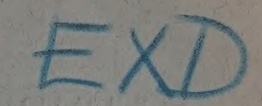
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

R



ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Rev. → p. 659
664
669
673
676

p. 778 - Rec. R.

ТОМ XXXI, вып. 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1952

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1952

ТОМ XXXI | сентябрь — октябрь | ВЫПУСК 5

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Биолого-почвенный институт Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова. Редакция Зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

РЕЗОЛЮЦИЯ КОНФЕРЕНЦИИ АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР И ОТДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК СССР С УЧАСТИЕМ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР ПО ПРОБЛЕМЕ РАЗВИТИЯ КЛЕТОЧНЫХ И НЕКЛЕТОЧНЫХ ФОРМ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В СВЕТЕ ТЕОРИИ О. Б. ЛЕПЕШИНСКОЙ[1]

I

Заслушав и обсудив доклады действительного члена Академии медицинских наук профессора Ольги Борисовны Лепешинской, профессора И. Н. Майского, профессора И. Е. Глущенко, профессора Г. К. Хрущова, профессора А. Н. Студитского, члена-корреспондента Академии Наук СССР профессора А. А. Имшенецкого, профессора Н. И. Зазыбина, доцента Н. Н. Кузнецова, научного сотрудника О. П. Лепешинской, кандидата биологических наук Л. А. Калиниченко, кандидата биологических наук Н. И. Лазарева и др., Конференция констатирует, что за период времени, истекший со времени совещания по проблеме неклеточных форм жизни при Отделении биологических наук Академии Наук СССР, т. е. за два года, научными учреждениями Академии медицинских наук СССР, Отделением биологических наук Академии Наук СССР, а также другими научно-исследовательскими институтами и вузами проделана большая работа в области критического пересмотра теоретических позиций, имевших место в области цитологии, гистологии и ряда связанных с ними специальностей. Вместе с тем, в связи с широким признанием теории, развиваемой О. Б. Лепешинской, накоплены новые факты по цитологии, гистологии, эмбриологии, патологии, микробиологии, а также другим специальностям, убедительно свидетельствующие о том, что изучение роста и развития живого вещества, а также клеток и тканей вступило в новый период своего развития.

В докладе О. Б. Лепешинской были сообщены новые данные и намечены широкие перспективы развития новой клеточной теории в области гистологии, цитологии, эмбриологии, микробиологии и биохимии.

Доклады, заслушанные на конференции и посвященные в основном просмотру и оценке фактического материала исследований по развитию живого вещества, а также клеток и тканей, содержат ряд новых данных, конкретно развивающих дальше теорию О. Б. Лепешинской. Сюда относятся, прежде всего, новые факты, полученные в Отделе, руководимом непосредственно О. Б. Лепешинской и входящем в состав Института экспериментальной биологии Академии медицинских наук СССР.

[1] Резолюция утверждена Президиумом Академии Наук СССР 4 июля 1952 г.

Конференция считает принципиально важным установление О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками факта развития живого вещества не только при образовании из него клеток, но и в процессе клеточного деления.

В работах О. Б. Лепешинской, О. П. Лепешинской, М. Л. Скобельского и ряда других участников конференции установлены новые формы развития живого вещества и показаны разнообразные структурообразовательные процессы в неклеточном живом веществе.

Принципиальное значение имеет установленная в Институте экспериментальной биологии зависимость процессов размножения клеток от деятельности высших отделов центральной нервной системы.

Вместе с тем конференция подчеркивает, что, исходя из принципиальных положений теории, выдвинутой О. Б. Лепешинской, получены новые данные, подтверждающие и развивающие эту теорию в самых различных биологических и медицинских специальностях. Так, в докладе проф. И. Е. Глущенко, проф. Я. Е. Элленгорна и кандидата биологических наук А. С. Афанасьевой показано, что клетки растений, точно так же, как и клетки животных, способны развиваться путем зарождения безъядерных клеток из живого вещества, с последующим возникновением простых ядер и превращением последних в настоящие ядра. Представленные докладчиками данные свидетельствуют о большом биологическом значении вновь открытых фактов. Об этом же свидетельствует фактический материал, представленный доцентом К. М. Завадским.

В докладе профессора Г. К. Хрущова представлен новый материал, демонстрирующий значение неклеточных плазматических структур в развитии реактивных элементов рыхлой соединительной ткани позвоночных животных, играющей важную роль в промежуточном обмене веществ высших животных и человека.

Новыми являются данные, сообщенные профессором А. Н. Студитским о том, что симпластические образования, имеющие большое значение в развитии легочной ткани при восстановлении повреждений, имеют неклеточный характер и по существу представляют собой скопление живого вещества, из которого развиваются клетки. Этот впервые обнаруженный способ происхождения клеток из живого вещества расширяет и в значительной мере меняет существующие представления о механизме восстановления тканей и органов при повреждениях. Существенным в формировании клеток является в этом процессе конечный этап, когда в клетке заново образуется ядро, возможность чего полностью отрицалась вейсманистами-морганистами.

Помимо биологического значения, установленные факты могут быть использованы в процессе дальнейшего усовершенствования лечения травматических процессов.

В докладах члена-корреспондента Академии Наук СССР А. А. Имшенецкого и кандидата медицинских наук Э. З. Юсфиной представлен убедительный материал, доказывающий новообразование ядер в клетках,— в первом докладе для бактериальной клетки и во втором — для клетки высших животных (мышечное волокно).

Факты новообразования ядер у бактерий открывают перспективы для дальнейшего развития морфологии бактериальной клетки и могут послужить основой для дальнейшей разработки методов направленного изменения природы бактерий.

Доклад доцента Н. Н. Кузнецова, развивая теорию О. Б. Лепешинской, внес новое в теорию и практику пересадки тканей с медицинскими целями. Преодолевая устаревшие вирховианские догмы, ранее лежавшие в области изучения пересадки тканей, доцент Н. Н. Кузнецов показал, что при условии биологической стабилизации чужеродные ткани могут приживаться в чужом организме. При этом из живого вещества как организма-хозяина, так и чужеродной ткани развиваются клетки, образующие на месте тканевых дефектов новые тканевые структуры.

В докладе кандидата биологических наук Л. А. Калиниченко и Е. Д. Коссова подвергнуто анализу современное состояние проблемы перехода неживого в живое. Авторы поставили вопрос об экспериментальном изучении этой проблемы, с использованием различных, в том числе и неорганических катализаторов.

По всей проблеме превращения неживого в живое конференция считает необходимым расширение экспериментальной работы в тесной связи с попытками искусственного синтеза белковых тел.

В ряде докладов по изучению злокачественного роста (кандидат биологических наук Н. И. Лазарев, профессор М. А. Воронцова, научный сотрудник И. И. Маркелова, доктор медицинских наук Ф. М. Халецкая) было показано, что вирховианское объяснение злокачественного роста должно быть окончательно отвергнуто. Проблема этиологии и патогенеза рака в дальнейшем может быть разрешена на основе идеи развития клеток из неклеточного живого вещества в условиях патологически измененного обмена в связи с действием болезнетворных раздражителей и на основе представления о роли нарушения деятельности высших отделов центральной нервной системы.

Интересными и ценными были сообщения Н. И. Зазыбина об иннервации живого неклеточного вещества и Л. С. Сутулова, представившего новые материалы по образованию клеток из неклеточных форм.

Конференция констатирует далее, что приведенные в докладе И. Н. Майского материалы о состоянии проблем, связанных с новым этапом в развитии клеточной теории, в основном правильно отражают как ход разработки этих проблем в научно-исследовательских учреждениях, так и перестройку учебных программ и пособий.

Конференция констатирует, что ряд специалистов цитологов и гистологов, ранее придерживавшихся вирховианских установок, публично присоединился к теории, развиваемой О. Б. Лепешинской, и отказался от своих ошибочных взглядов. Однако необходимо отметить, что некоторые ученые, специалисты в областях биологии и медицины, имеющие прямое отношение к новому учению о развитии клеток, еще не включились в его дальнейшую разработку.

II

Конференция считает, что несмотря на участие в разработке новых проблем клеточной теории большого числа учреждений, несмотря на то, что в проблемной комиссии Академии медицинских наук учтено в 1952 году 70 тем, разрабатывающихся в этой области, перестройка научно-исследовательской работы по цитологии, гистологии, эмбриологии, микробиологии, патологии, онкологии и биохимии в ряде учреждений все еще осуществляется недостаточно. Сюда относятся такие учреждения АМН СССР, как институты Экспериментальной медицины, Общей и экспериментальной патологии, Биохимии. Недостаточно активизирована работа по данной проблеме в Отделении биологических наук Академии Наук СССР, а также в учреждениях академий наук союзных республик и ведущих университетах страны (Московский и Ленинградский государственные университеты и др.).

Конференция отмечает, что изучение состава и обмена неклеточного живого вещества, а также разработка методов искусственного синтеза белка имеет большое значение, и необходимость разработки этих вопросов прямо вытекает из решений совещания по неклеточным формам жизни, при Отделении биологических наук Академии Наук СССР в мае 1950 года, а также постановлений Президиума Академии Наук СССР и Президиума Академии медицинских наук СССР.

Конференция постановляет:

1. Считать, что дальнейшее развитие новых принципов клеточной теории и борьба с остатками вейсманистских, морганистских и вирховианских взглядов в области цитологии, гистологии, патологии, микробиологии, биохимии и других наук является одной из важнейших задач учреждений Отделения биологических наук Академии Наук СССР, Академии медицинских наук СССР, а также соответствующих научных и учебных учреждений.

2. Конференция рекомендует в качестве основных задач, стоящих перед биологическими и медицинскими научными учреждениями:

а) в области биохимии — изучение состава и обмена веществ неклеточного живого вещества, изучение синтеза белка и нуклеопротеидов;

б) в области цитологии и гистологии — изучение качественных особенностей в развитии различных форм организации живого вещества, участвующего в образовании различных клеток и тканей и, в частности, половых клеток;

в) в области общей биологии — изучение роли неклеточного живого вещества в процессах половой и вегетативной гибридизации, а также в процессах видообразования;

г) в области эмбриологии — изучение роли живого вещества в формировании эмбриона на различных ступенях его развития;

д) в области микробиологии — изучение роли живого вещества в происхождении бактерий и вирусов, видообразования бактерий; изучение природы неклеточных форм жизни микробов в их связи с клеточными формами;

е) в области патологии — изучение роли неклеточного живого вещества в процессах опухолевого роста, заживления ран и регенерации тканей при их повреждении;

ж) в области физиологии — изучение роли живого вещества в процессах возбуждения и торможения, а также вопроса физиологической регенерации невронов.

3. Конференция, исходя из большого значения биохимических исследований при решении перечисленных выше задач, считает необходимым просить Президиум Академии Наук СССР и Президиум Академии медицинских наук СССР обсудить вопрос о состоянии и развитии биохимических исследований по составу и обмену в неклеточном живом веществе и искусственного синтеза белка и нуклеопротеидов

4. Просить Министерство здравоохранения СССР, Министерство высшего образования СССР и Министерство просвещения РСФСР о дальнейшем усовершенствовании программ по цитологии, гистологии, эмбриологии, биохимии, патологической анатомии, микробиологии и онкологии, которыми пользуются в настоящее время вузы и научные институты при подготовке научных кадров.

5. Просить Министерство высшего образования и Министерство здравоохранения СССР объявить конкурс на создание новых учебников по цитологии, гистологии, эмбриологии и микробиологии.

6. Просить Министерство высшего образования и Министерство здравоохранения СССР пересмотреть системы переподготовки и подготовки кадров цитологов, гистологов, эмбриологов в направлении вооружения этих научных кадров знанием новых принципов клеточной теории и учения О. Б. Лепешинской о живом веществе.

7. Просить Президиум Академии медицинских наук СССР об издании в 1952 году трудов настоящей конференции.

8. Считать целесообразным созыв ежегодных конференций по вопросам развития неклеточных и клеточных форм живого вещества.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ЛИЧИНОЧНЫЕ СТАДИИ СОСАЛЬЩИКА FELLODISTOMUM FELLIS NICOLL 1909 ИЗ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ БАРЕНЦОВА МОРЯ

Г. К. ЧУБРИК

Мурманская биологическая станция Академии Наук СССР

Во время работы по изучению личинок трематод, паразитирующих в прибрежных беспозвоночных восточной части Баренцова моря, я обнаружила метацеркарию в кишечнике Ophiura sarsi Lütken.

Эта метацеркария была раньше описана Таусон [1], которая находила ее в том же самом хозяине. Таусон работала в Кольском заливе, где, по ее сведениям, заражено в среднем 11% офиур, при интенсивности заражения в 1—6 экземпляров. По нашим данным, метацеркарии встречаются у 22% офиур, а интенсивность заражения колеблется в пределах от 7 до 13 паразитов в одной офиуре. Таусон приходит к выводу, что эта метацеркария относится по всем признакам к подсемейству Sterigophorinae Odhner, 1911 (по систематике Дауеса, Dawes [2],— к подсемейству Fellodistomatinae Nicoll, 1909) и, по всей вероятности, является личинкой Sterigophorus furciger Odhner, 1905 (рис. 1).

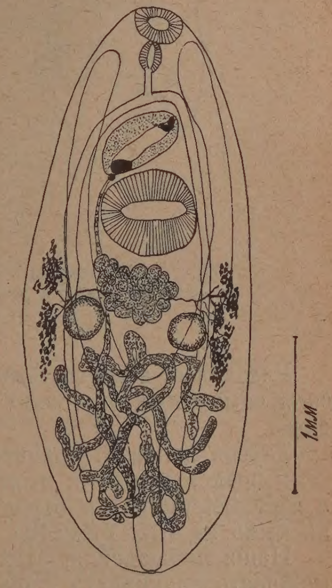


Рис. 1. Steringophorus furciger из кишечника лиманды

При определении метацеркарии как личиночной стадии взрослых S. furciger Таусон пользуется диагнозом и рисунками Однера и Левинсена. Она находит, что большинство морфологических признаков метацеркарии аналогичны таковым взрослых форм S. furciger. Рассматриваемые формы действительно имеют сходство в некоторых чертах строения. Например, соотношение присосок у обеих форм может быть выражено как соотношение цифр 1 : 2 или 2 : 3; положение семенников и циррусовой сумки с половым отверстием одинаково как у метацеркарии, так и у взрослых S. furciger.

Но имеются и существенные черты отличия. Так, форма яичника, трехлопастного у метацеркарии, совершенно отлична от массивного всегда гроздевидного яичника S. furciger. Точно так же имеется несоответствие в строении выделительной системы. У метацеркарии мочевой пузырь V-образной формы с короткой непарной частью и близко лежащими друг к другу ветвями, тогда как у S. furciger пузырь с далеко отстоящими ветвями и имеет длинный непарный ствол, отчего форма его становится игрековидной. Кроме того, у метацеркарии из офиуры и у взрослых S. furciger есть другие различия в строении. Именно, в строении пищеварительной системы разница заключается

в наличии длинного пищевода у S. furciger и в полном отсутствии его у метацеркарии; в половой системе различия касаются расположения и конфигурации желточников, которые у S. furciger помещаются ниже брюшной присоски и имеют вид плотных гроздьев с отходящими от них хорошо заметными темными протоками, а у метацеркарии крупные желточные фолликулы свободно лежат в паренхиме выше уровня брюшной присоски.

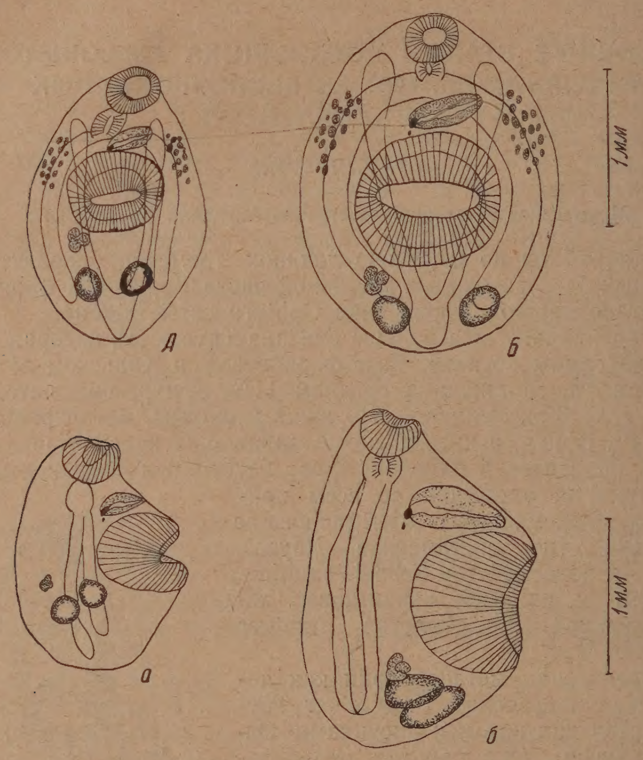


Рис. 2. Метацеркария из офиуры: *А* — со спинной стороны, *а*—сбоку; молодой неполовозрелый сосальщик F. fellis из зубатки: *Б* — со спинной стороны, *б* — сбоку

Указанные несоответствия в морфологии личинки и взрослых S. furciger сами собой отклоняют предположение Таусон об идентичности этих форм.

Таусон проводит сравнение строения найденной метацеркарии с другими представителями этого подсемейства — с Rhodotrema, Sterigotrema и Fellodistomum — и отрицает принадлежность личинки к какой бы то ни было из этих трематод.

Наши наблюдения, однако, противоречат выводам Таусон. Имея возможность сравнивать живых трематод с найденной метацеркарией и изучать их тотальные препараты, я пришла к убеждению, что эта метацеркария во взрослом состоянии паразитирует в желчном пузыре зубаток и является личинкой Fellodistomum fellis Nicoll.

Прежде всего, при наблюдении метацеркарий и взрослых F. fellis в живом состоянии бросается в глаза своеобразная окраска паразитов, не встречающаяся обычно у других трематод. Как у метацеркарий, так и у взрослых червей короткое, толстое в поперечнике тело окрашено в желтоватый или розоватый тона с кровавокрасной присоской в центре. Кроме этого молодые сосальщики из зубатки чрезвычайно схожи с мета-

церкариями: строение выделительной системы, расположение желточников выше брюшной присоски, отсутствие пищевода, трехлопастная форма яичника — все эти признаки характерны для метацеркарии, о чем упоминалось выше, но совсем не соответствуют строению S. furciger (рис. 2, *А. Б.*).

У более крупных F. fellis (рис. 3) развивающаяся матка, заполненная многочисленными яйцами, оттесняет половые органы к заднему краю тела; яичник у них превращается в многодольчатое образование, однако

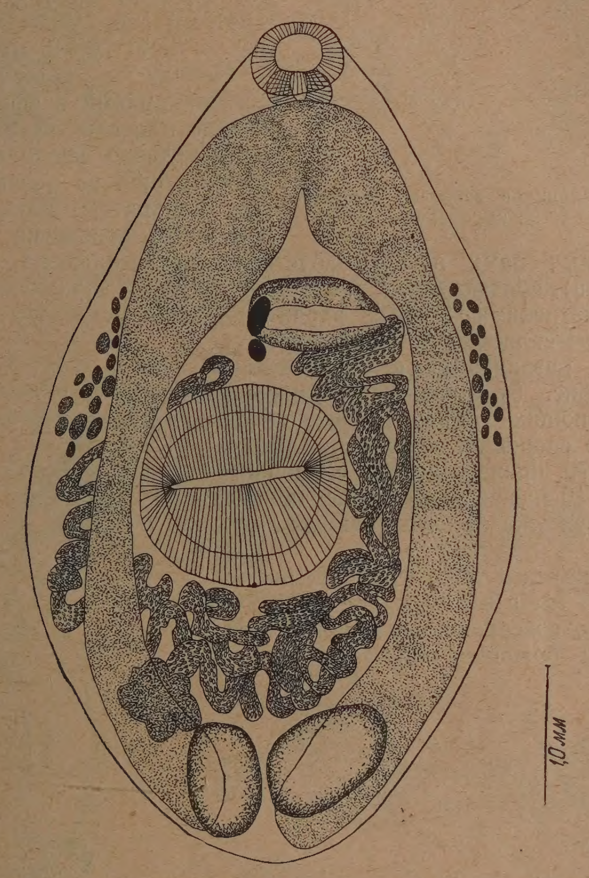


Рис. 3. Половозрелый Fellodistomum fellis из желчного пузыря зубатки

его первоначальная трехлопастная структура бывает хорошо различима (рис. 4). Размеры метацеркарий колеблются в пределах от 0,75×0,60 мм до 2,64 × 1,50 мм; у взрослых сосальщиков колебание размеров наблюдается в еще больших пределах: от 0,84 × 0,60 мм до 6,0 × 3,3 мм.

F. fellis во взрослом состоянии паразитирует в желчном пузыре, его протоке и в передней части кишечника зубаток, поражая на восточном Мурмане до 100% этих рыб. Плотность заражения исчисляется сотнями и даже тысячами (до 8037) экземпляров в одной зубатке. При таком заражении желчный пузырь бывает переполнен паразитами и почти не содержит желчи.

Офиуры составляют значительную часть пищи зубаток, что и обеспечивает попадание метацеркарий в окончательного хозяина.

Метацеркарии F. fellis в кишечнике офиуры находятся в неинцистированном состоянии; они подвижны, самостоятельно питаются и растут, достигая иногда значительных размеров. В редких случаях происходит развитие яиц, повидимому не совсем нормальных, так как они меньше яиц у взрослых форм из желчного пузыря зубаток. Яйца метацеркарий достигают 0,038—0,041 мм в длину, а яйца взрослых — 0,041—0,045 мм.

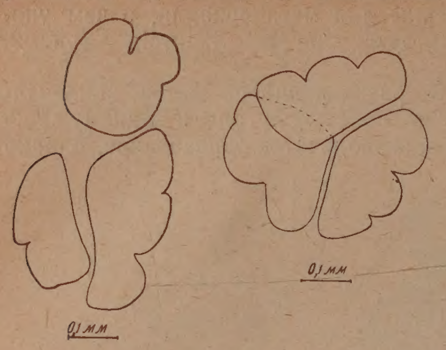


Рис. 4. Форма яичников взрослых Fellodistomum fellis из зубатки

Наряду с прогенетическими метацеркариями в офиуре встречались молодые, по всей вероятности недавно внедрившиеся личинки с еще не развитым половым аппаратом, которые оказались очень похожими на церкарий, найденных нами в теле двустворчатого моллюска Nucula tenuis (Montagu), обитающего в тех же местах, что и зараженные O. sarsi. Из 300 просмотренных N. tenuis заражение было встречено у 17 экземпляров, что составляет 5,6% заражения.

Церкарии развиваются в сравнительно небольших (рис. 5) подвижных спороцистах, поражающих гонаду и печень моллюска. Число спороцист в одном моллюске доходит до 170, причем каждая спороциста содержит 7—10 развивающихся церкарий и не больше двух уже сформированных личичинок.

Овальное крупное тело церкарии (рис. 6) достигает 0,59 мм в длину и 0,36 мм в ширину; покрыто совершенно гладкой кутикулой. Большая брюшная присоска почти в

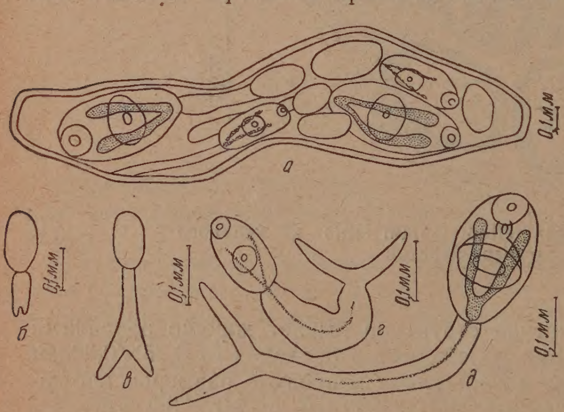


Рис. 5. Личиночные формы Fellodistomum fellis моллюска N. tenuis: *а* — спороциста с церкариями, *б*—*д* — стадии формирования церкарий

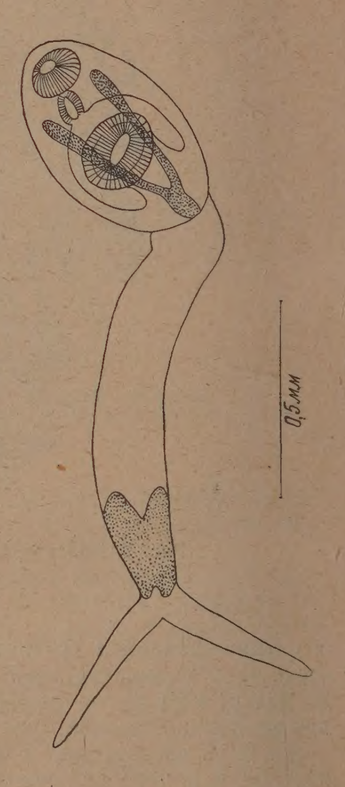


Рис. 6. Церкария Fellodistomum fellis, покидающая моллюска

два раза больше ротовой; первая достигает в поперечнике 0,215 мм, вторая — 0,135 мм. Мускулистая глотка имеет 0,07 мм в ширину, от нее

сразу же начинается кишечник, широкие ветви которого огибают брюшную присоску и оканчиваются несколько ниже ее заднего края. Мочевой пузырь V-образный, с близко лежащими боковыми ветвями. От непар-

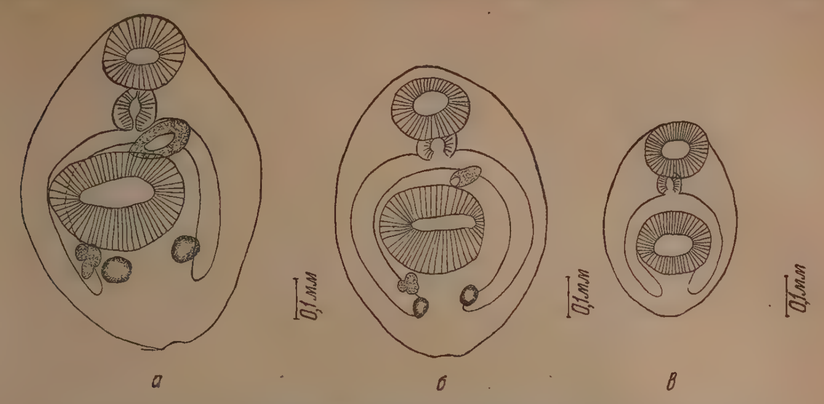


Рис. 7. Сравнительная морфология молодой трематоды Fellodistomum fellis (*а*), ее метацеркарии (*б*) и церкарии (*в*)

ной части пузыря отходит тонкий канал, продолжающийся в хвосте и заканчивающийся большим резервуаром, в котором происходит скопление выделяемых экскретов.

Рис. 8. Схема цикла развития сосальщика Fellodistomum fellis (объяснения в тексте)

Хвост широкий и плоский, несет на своем конце фурку и достигает в длину 1,05 мм, в ширину 0,17 мм. С помощью этого хвоста церкария хорошо плавает.

На рис. 7 приведены изображения очень молодой трематоды из зубатки (*а*), молодой метацеркарии из офиуры (*б*) и сформированной церкарии (*в*). Сопоставление перечисленных форм обнаруживает поразительное сходство и не оставляет сомнения в том, что они являются последовательными стадиями развития одного вида.

Таким образом, развитие F. fellis представляется нам в следующем виде (рис. 8). Яйца половозрелого сосальщика, отрождаемые паразитом в желчном пузыре, выходят вместе с желчью в просвет кишечника и оттуда попадают в воду; в воде происходит заражение N. tenuis (рис. 8, *1*) и развитие в нем первого личиночного поколения — спороцист (рис. 8, *а*); в спороцистах формируются церкарии (рис. 8, *б*), которые покидают моллюска и, проплавав некоторое время в воде, проникают во второго промежуточного хозяина O. sarsi (рис. 8, *2*); контакт между первым и вторым промежуточными хозяевами обеспечивается благодаря одинаковым условиям обитания N. tenuis и O. sarsi; в кишечнике офиуры церкарии превращаются в метацеркарию (рис. 8, *в*), которая может расти и питаться самостоятельно; в этот период у личинки происходит формирование половой системы; при попадании в зубатку (рис. 8, *3*) метацеркария некоторое время держится в переднем отделе кишечника хозяина, а затем проникает в желчный пузырь и становится половозрелой трематодой (рис. 8, *г*).

Литература

1. Таусон А., Adolescaria ophiurae, паразит Ophiura sarsi Lütk., Зоол. вестн., 2 (1-2), 1917.— 2. Dawes B., The Trematoda of British fishes, London, 1947.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

К ВОПРОСУ О ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОМ ЗНАЧЕНИИ ДУБОВЫХ ОРЕХОТВОРОК (CYNIPIDAE) В СССР

М. И. ШЕВЧЕНКО

Институт прикладной зоологии и фитопатологии

Дуб в настоящее время имеет не только лесоводственное но и сельскохозяйственное значение, как скелетная древесная культура полезащитных лесонасаждений в южных и юго-восточных областях европейской части СССР. В связи с этим вредная энтомофауна дуба должна быть изучена во всей полноте для рационального построения системы предупредительных и истребительных защитных мероприятий.

Среди насекомых, повреждающих дуб, весьма слабо изучены орехотворки, которые развиваются в образующихся под влиянием повреждений галлах на листьях, почках, побегах и корнях различных видов дуба. Киффер (Kieffer [7]) указывает для дуба (Quercus cerris L., Q. pedunculata Ehrh., Q. pubescens Wild., Q. sessiliflora Smith) 73 вида орехотворок.

До сих пор в нашей энтомологической литературе встречались утверждения, что орехотворки не имеют практического значения как вредители дуба. По Холодковскому [6], «приносимый ими (орехотворками) вред незначителен», хотя тут же указывается на возможность ослабления орехотворками молодых деревьев, уродливого разветвления дубков. В «Определителе насекомых, повреждающих деревья и кустарники полезащитных полос» [1], утверждается, что «приносимый ими (орехотворками) вред для крупных деревьев вряд ли имеет существенное значение». Допускается только возможность ослабления и уродования деревьев при нападении орехотворок из года в год на молодые побеги.

В других работах более четко указывается на вредоносность орехотворок. Померанцев [3] причисляет орехотворок к первичным врагам дуба. В степных лесничествах особенно распространены яблоковидная орехотворка, шишковидная и корневая. Первая из них в 1946 г. в Донском лесхозе наблюдалась в таком количестве, что нижние ветви дуба пригибались к земле под тяжестью галлов. О массовом размножении яблоковидной орехотворки в бывшей Тульской губернии мы узнаем из заметки Трусовой [5]. Вспышка массового размножения яблоковидной орехотворки отмечена в Киевской области в 1949 г. (Римский-Корсаков и др. [4]). Захаров и Левкович [1] обращают внимание на орехотворок как на серьезных вредителей дуба и шиповника в Саратовской и Сталинградской областях. Отмечается, что наиболее вредными для шиповника являются галлы орехотворок, уродующие молодые побеги и вызывающие отмирание их.

В связи с недооценкой в прежние годы вредоносности орехотворок последние у нас изучались недостаточно как в отношении их биологии, географического распространения, условий массового размножения, так

и в отношении разработки мероприятий, предупреждающих массовое размножение орехотворок.

В 1951 г. было проведено обследование (автором совместно с З. М. Шевченко) ряда дубовых насаждений в Черниговской, Полтавской и Ленинградской областях с целью выявления зараженности их орехотворками. Во время этого обследования в первых двух областях в большом количестве обнаружены галлы следующих видов орехотворок: шишковидной (Andricus foecundatrix Hart.), монетовидной (Neuroterus numismalis Fourc.), виноградообразной (Neuroterus quercus-baccarum L.), яблоковидной (Diplolepis quercus-folii L.), корневой (Biorrhiza pallida Ol.). В Полтавской области количественно преобладала монетовидная, а в Черниговской — шишковидная орехотворка. В Ленинградской области видовой состав орехотворок был иным: встречались яблоковидная и корневая орехотворки и, кроме того, разделенная (Diplolepis divisa Hart.), полосатая (Diplolepis longiventris Hart.) и стягивающая (Andricus quercus-radicis F.). Огромное количество галлов виноградообразной орехотворки встречалось на дубовых насаждениях в Сталинградской и Николаевской областях, что установлено по материалам, доставленным студентами института.

Обобщив все данные по распространению орехотворок в 1951 г., можно заключить, что массовое их размножение наблюдается в южных и юго-восточных районах СССР, где возможно и более заметное проявление вреда от них.

Проведенные нами биологические наблюдения, особенно над шишковидной орехотворкой, позволили осветить некоторые вопросы, имеющие существенное значение при организации борьбы с орехотворками.



Рис. 1. Галлы шишковидной орехотворки на ветке дуба. (Ориг.)
Фото Е. Р. Полудницыной



Рис. 2. Галлы шишковидной орехотворки:
1—3 — внешний вид; *4—5* — вскрытые, внутри видны личиночные камеры; *6* — момент выпадения личиночной камеры из галла (Ориг.). Фото Е. Р. Полудницыной

Шишковидная орехотворка. Галлы встречались в июле в огромном количестве в Черниговской области как на взрослых дубах, так и на молодой поросли. На ветке длиной 75 см насчитывалось 73—75 галлов. На некотором расстоянии от дерева создавалось впечатление, что дуб покрыт желудями (рис. 1).

Галл однополого поколения шишковидной орехотворки по форме напоминает шишку хмеля, представляя собой разросшуюся и сильно де-

формированную спящую почку дуба (рис. 2). Снаружи галл состоит из широких чешуек, а внутри — из многочисленных узких, густо опушенных чешуек. Основание галла состоит из плотной ткани. В центре галла находится камера личинки (называемая иногда орешком). Она развивается одновременно с развитием галла. Вначале наружная поверхность камеры светлозеленая, стенки ее толстые. Камера служит одновременно и пищевым субстратом и колыбелькой, в которой впоследствии личинка окукливается. По мере развития личинки камера ее также растет, но стенки ее утончаются, а к концу развития личинки камера достигает 6—7 мм длины, чернеет, отделяется от основания галла и чаще всего выталкивается из него, падая на землю. Интересен процесс «выталкивания» личиночной камеры. Это происходит или на дереве, или же на почве после опадения галлов. В результате увлажнения и высыхания галла чешуйки его сжимаются и расходятся и давят при этом на отделившуюся личиночную камеру, обладающую гладкой поверхностью. Камера постепенно продвигается к верхней части галла, причем обратному движению ее внутрь препятствуют направленные вверх многочисленные волоски внутренних узких чешуек.

Так как лёт однополого поколения орехотворки происходит в апреле-мае, то к концу июля галлы созревают и в большом количестве опадают на землю. При учете опавших галлов в конце июля оказалось, что 66% их не имели личиночных камер, которые уже выпали из галлов. Только



Рис. 3. Галлы монетовидной орехотворки. (Ориг.)
Фото Е. Р. Полудницыной

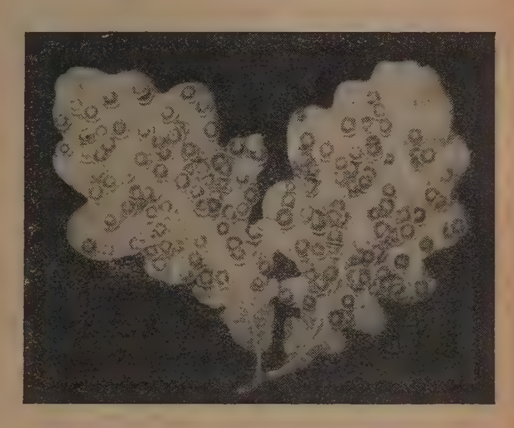


Рис. 4. Галлы виноградообразной орехотворки. (Ориг.)
Фото Е. Р. Полудницыной

34% исследованных галлов имели внутри личиночные камеры. Как показали лабораторные наблюдения, вылет орехотворок возможен как из камер, выпавших из галлов, так и из находящихся внутри последних.

На образование галлов дерево затрачивает огромное количество питательных веществ, что уменьшает прирост ветвей и древесины. Оказалось, что 73 галла, взятых из ветви длиной 75 см, весили 67 г, а 229 листьев из этой же ветви весили 113 граммов.

Вредоносность шишковидной орехотворки при ее массовом размножении очевидна. В 1951 г. шишковидная орехотворка вредила дубу также на посадках государственной защитной полосы Саратов — Камышин (Захаров и Левкович [1]).

Монетовидная орехотворка. Самка откладывает яйца в ткань листьев дуба. На нижней поверхности листьев образуются золотисто-желтые лепешковидные галлы, около 3 мм в диаметре, с углубле-

нием посредине (рис. 3). Галл соединен с листом в одной точке, причем на верхней поверхности листа видна обесцвеченная ткань. Огромное количество галлов в сильной степени уменьшает ассимиляционную поверхность листьев, чем угнетается развитие дуба и уменьшается прирост ветвей и древесины. Сильное заражение дубовых насаждений монетовидной орехотворкой обнаружено в июле-августе в Полтавской области.

Виноградообразная орехотворка. Массовое размножение этого вида наблюдалось в Черниговской, Полтавской, Саратовской и Николаевской областях. Виноградообразная орехотворка весьма вредоносна на юге и юго-востоке европейской части СССР. Самки однополого поколения орехотворки откладывают яйца в ткань листьев дуба. На нижней поверхности их образуются дисковидные, сверху слегка конусовидные, коричневые, слабо волосистые галлы диаметром до 6 мм (рис. 4). В ряде случаев сотни галлов сплошь покрывают пластинку листа.



Рис. 5. Галлы яблоковидной орехотворки. (Ориг.)
Фото Н. Д. Митрофанова

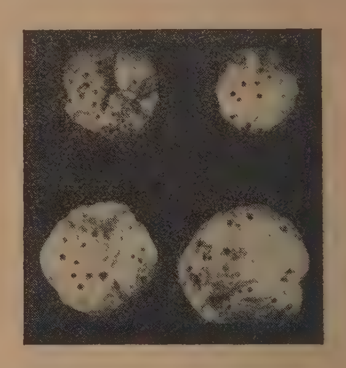


Рис. 6. Галлы корневой орехотворки. (Ориг.)
Фото Е. Р. Полудницыной

Яблоковидная орехотворка. Галлы однополого поколения шарообразные, мясистые, 10—20 мм в диаметре, располагаются на нижней поверхности листьев дуба (рис. 5). Большое количество галлов этой орехотворки обнаружено нами в Полтавской, Черниговской и Ленинградской областях, особенно на молодых посадках дуба. Большой вред отмечался в 1951 г. в Саратовской области на молодой поросли дуба на лесосеках и посадках 8—10-летнего возраста. Вид широко распространенный. Анализ галлов осенью показал, что около 50% их содержали внутри взрослых орехотворок, которые зимуют. На образование галлов дерево расходует огромное количество питательных веществ в ущерб приросту листьев и древесины.

Корневая орехотворка. Многокамерные крупные галлы до 5 см в диаметре (рис. 6) в большом количестве обнаружены на дубах в Полтавской области и в меньшем количестве — в Ленинградской области. Это галлы обоеполого поколения орехотворки, самки которой откладывают яйца в верхушечные почки ветвей дуба. В результате образования галла рост ветки в длину прекращается, появляются боковые ветки и таким образом дерево уродуется и рост его замедляется.

О возможных мерах борьбы с орехотворками

1. На поросли и молодых насаждениях дуба необходимо практиковать сбор галлов шишковидной и яблоковидной орехотворок и уничтожать их. Следует только иметь в виду, что запоздание со сбором галлов шишковидной орехотворки снижает эффективность этого приема, так

как во второй половине июля-августа значительная часть личиночных камер с личинками выпадает из галлов на землю.

2. Учитывая, что перепончатокрылые весьма чувствительны к ДДТ и гексахлорану, необходимо определить влияние опыливаний дубовых насаждений (против массовых вредителей) на зараженность их орехотворками. Возможно, что в некоторых случаях целесообразно будет провести специальное опыливание против орехотворок.

3. Предварительные наблюдения показывают, что не все виды и разновидности дубов в одинаковой степени повреждаются орехотворками. Целесообразно изучить устойчивость дубов к орехотворкам и культивировать неповреждаемые виды.

Литература

1. Захаров Л. З. и Левкович В. Г., Вредные насекомые природных лесов и лесопосадок по государственной лесной защитной полосе Саратов — Камышин, Зоол. журн., XXX, вып. 4, 1951.— 2. Никольская М. Н., в кн.: «Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники полезащитных полос», Изд-во АН СССР, 1950.— 3. Померанцев Д. В., Вредные насекомые и борьба с ними в лесах и лесных полосах юго-востока европейской части СССР, 1949.— 4. Римский-Корсаков М. Н. и др., Лесная энтомология, 1949.— 5. Трусова Н., Материалы по микологии и фитопатологии России, вып. 4, 1915.— 6. Холодковский Н. А., Курс энтомологии, т. III, 1931.— 7. Kieffer J. J., Die Gallwespen, Die Insecten Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands, Bd. III, Stuttgart, 1914.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ЭКОЛОГИЯ ПЕСТРЯКА РЕЛИКТОВОГО CHRYSOPS RELICTUS MG. (DIPTERA, TABANIDAE)

СООБЩЕНИЕ 1. ЭКОЛОГИЯ ПОЛОВОЗРЕЛОЙ ФАЗЫ

К. В. СКУФЬИН

Кафедра зоологии беспозвоночных Воронежского государственного университета

Неуклонное развитие медицинской энтомологии в СССР, связанное с широко известными исследованиями школы акад. Е. Н. Павловского его учеников и сотрудников, закономерно подняло интерес к изучению экологии насекомых, имеющих медицинское и ветеринарное значение. В связи с этим заслуживает внимания один из видов слепней рода Chrysops, а именно пестряк реликтовый, Chrysops relictus Mg., который широко распространен в СССР и является настойчивым кровососом, нападающим не только на домашних животных, но и на человека.

Наиболее существенно, однако, то обстоятельство, что пестряк реликтовый является доказанным переносчиком туляремийного возбудителя. Н. Г. Олсуфьев [12] показал механическую передачу последнего в лабораторных условиях разными видами слепней, инфицированных как на теле больных животных, так и на их трупах. П. В. Сомов, В. П. Романова и М. И. Данилова [16, 17, 18] не только показали способность пестряка реликтового передавать в течение 2 суток возбудителя болезни в лабораторных условиях, но и выделили штаммы туляремийных бактерий из собранных в природе экземпляров этого вида, т. е. установили его спонтанную зараженность, которая была отмечена также в работах В. П. Боженко [1, 2].

Все эти обстоятельства обязывали заняться некоторыми вопросами экологии пестряка реликтового, который до сих пор специально не изучался [1].

1. Географическое распространение и связь с элементами ландшафта

Пестряк реликтовый принадлежит, повидимому, к тем элементам европейско-казахстанских степных видов, которые по соответствующим экологическим «желобам» далеко проникают в соседние ландшафтные зоны, в данном случае до тундры и тайги включительно.

Пестряк реликтовый, по Олсуфьеву [8], представляет в условиях дельты Волги настолько массовый вид, что он мог быть наловлен за часовой сбор на себе в количестве 124 экземпляров; вместе с дождевкой Chrysozona pallens он играет здесь основную роль в качестве переносчика туляремийного возбудителя, обуславливая заболевания среди сборщиков водяного ореха или чилима. В качестве главного вида он отмечен также для лесостепи Западной Сибири (Олсуфьев [10]). В экс-

[1] Уже после сдачи статьи в редакцию опубликована работа Н. А. Тамариной [19], касающаяся биологии реликтового пестряка в условиях Московской области.

тразональных пойменно-долинных условиях этот вид указан в качестве массового в среднем течении Оки (Тамарина [19]) и в низовьях Иртыша (Сазонова [14]).

В Воронежской области, по материалам, собранным в 1938—1939 гг. и затем в 1946—1950 гг., пестряк реликтовый принадлежит к численным субдоминантам, образуя в общем итоге 4,3% числа всех собранных в разнообразных биотопах слепней. Он обнаружен во всех географических пунктах, где нам приходилось производить сборы слепней в период лёта этого вида, а именно в окрестностях г. Воронежа, в Усманском лесном массиве, в поймах рек Дона, Воронежа, Битюга, Хопра, Черной Калитвы. Очень редок или совсем не находился пестряк реликтовый в нагорных дубравах правобережной части Дона, Тихой Сосны, Воронежа.

Связь пестряка реликтового с элементами ландшафта и биотопами наиболее полно прослежена в окрестностях Воронежа и в Усманском лесном массиве. Сборы в последнем производились в 1949 г. в семи биотопных вариантах, причем в каждом биотопе с 5 июня по 13 августа произведено от 20 до 26 20-минутных сборов один раз в 3—4 дня, в средние часы дня, по методике, описанной ранее [15]. Все биотопы расположены на пространстве, не превышающем $1^1/_2$—2 км.

На луговой пойме р. Усманки сборы производились в двух пунктах — непосредственно на берегу и в 100 м от русла реки. На тростниково-осоковом болоте в сосновом лесу сборы также производились в двух пунктах — посредине болота и на опушке (среди деревьев). Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество слепней при сборах сачком на себе в разных биотопах по р. Усманке летом 1949 г.

Наименование биотопов	Число сборов	Всего слепней	Из них C. relictus
Обширная полузаболоченная поляна в лесу	21	184	8
Поляна-порубка в 2—3 га в сосновом бору	20	173	7
Луговая пойма р. Усманки:			
а) на берегу реки	26	112	35
б) вдали от берега (100 м)	21	113	10
Тростниково-осоковое болото в сосновом лесу:			
а) посредине болота	26	243	3
б) на опушке между деревьями	26	172	1
Ольшаник в пойме р. Усманки	20	145	—
Дубовый лес по р. Усманке	21	126	—
Сосновый бор вдали от болот	21	103	—
Всего	—	1371	64

Эти результаты показывают не только приуроченность пестряка реликтового к открытым стациям, но и его бóльшую концентрацию непосредственно на берегу реки.

Из сборов в других районах необходимо отметить результаты сбора в пойме р. Черной Калитвы вблизи г. Россоши. Луговая пойма обильно заросла кустарниковой ивой и тростником. За 4 часа собрано

72 слепня, из них 63 пестряка реликтового. Сборы по берегам небольшого озерка в балке в открытых степных условиях при отсутствии даже ивняка дали только C. relictus.

Суммируя результаты этих наблюдений, можно сделать вывод, что пестряк реликтовый обладает значительной стенотопностью и в условиях Воронежской области приурочен к биотопам более или менее открытым (луга, поляны в лесах, пастбища, пустыри и порубки, молодые посадки, ближайшие окрестности поселков — «задворки», в известной степени поля) и в то же время территориально близким к водоемам с открытым водным зеркалом (русло рек, пруды, озера). Эти биотопы в условиях Воронежской области принадлежат к участкам с пониженными или отрицательными формами рельефа и главным образом приурочены к речным долинам. Пестряк реликтовый явно избегает сомкнутых и более или менее обширных лесов, как сосновых, так и дубрав, и вообще не свойствен нагорным дубравам. В то же время наши наблюдения, указывают на снижение стенотопности этого вида к концу его лёта. Поимки пестряка реликтового в условиях сомкнутого леса приурочены преимущественно к августу.

2. Связь с объектами кровососания

Самки пестряка реликтового могут быть причислены к одним из самых настойчивых кровососов в отношении как человека, так и домашних животных. Следует отметить, что пестряк реликтовый особенно многочислен по берегам прудов и рек, а поэтому он в первую очередь нападает на купальщиков, рыболовов и т. д. Впрочем, пестряк собирался в соответствующей обстановке и на домашних животных.

Пестряк реликтовый нападает главным образом на верхнюю часть тела человека, выше пояса, чем он отличается, например, от пестряка C. pictus, подлетающего чаще к ногам. У рогатого скота, по нашим данным, пестряк реликтовый предпочитает голову, шею, затем низ живота, передние конечности. По данным Олсуфьева [10], при нападении на лошадь этот вид предпочитает в порядке последовательности шею, грудь, плечи и низ живота.

3. Сезонная динамика

В работе Олсуфьева по дельте Волги [8] наиболее массовый лёт пестряка реликтового указан в августе. В низовьях Дона лёт этого пестряка тянется с начала июня до начала сентября с максимумом в конце июля (Романова [13]).

В Западной Сибири лёт пестряка реликтового показывает некоторые различия по отдельным территориям. По данным Е. Ф. Киселевой [4], для поймы р. Томи он более ограничен и наблюдается со второй половины июня до середины июля. Для Барабинской лесостепи указываются даты с конца июня до конца июля с максимумом в первой декаде июля [10]. В низовьях Иртыша в связи с длительным паводком массовый лёт данного вида слепней приходится на конец июля и до середины августа [14].

Из всех этих данных видно, что лёт пестряка реликтового обычно растянут от $1^1/_2$ месяцев на севере до 3 месяцев на юге и приурочен к летним условиям; в то же время максимум лёта имеет ряд местных особенностей, нуждающихся в уточнении.

Начало лёта в окрестностях Воронежа сильно колеблется в зависимости от метеорологических условий поздней весны (табл. 2).

При колебаниях от 30 мая до 26 июня в среднем за 7 лет начало

лёта пришлось на середину июня. Конец лёта подмечен в пяти сезонах и в среднем пришелся на 17 августа. Средняя амплитуда лёта за ряд лет оказалась равной 63 дням.

Для пестряка реликтового в наших условиях характерно, что его массовый лёт начинается значительно позднее начала лёта вообще. Ясно выражено количественное нарастание этого вида к концу июля и началу августа, когда этот слепень, наряду с серой дождевкой Chrysozona pluvialis, создает на луговых поймах степных и лесостепных рек общий подъем численности слепней — «августовский слепневый пик» (в отличие от обычного «июньского слепневого пика», который в Воронежской области связан главным образом со слепнями Tabanus tropicus, T. solstitialis, T. bovinus и C. pictus и наиболее выражен в лесных стациях). Нам думается, что это своеобразие сезонности лёта слепней в наших лесостепных и степных луговых поймах должно быть учтено при решении эпидемиологических и эпизоотологических вопросов.

Таблица 2

Сезонная динамика лёта пестряка реликтового в окрестностях Воронежа

Год	Начало лёта	Конец лёта	Продолжительность лёта в днях
1938	26.VI	?	—
1939	21.VI	?	—
1946	26.VI	14.VIII	50
1947	24.VI	3.IX	72
1948	30.V	31.VII	62
1949	8.VI	17.VIII	71
1950	3.VI	22.VIII	81

Приуроченность пестряка реликтового к водоемам с открытым водным зеркалом заставляет считать, что с текущим возрастанием количества и площади прудов и водохранилищ возрастет также и численность слепней этого вида за счет, может быть, некоторого сокращения чисто болотных форм, не связанных с открытыми водоемами. С другой стороны, возрастание степени контакта как населения, так и домашних животных с водой (купанье животных, водопой, оросительные работы, водный спорт и т. п.) может привести к более частому контакту с пестряком реликтовым — далеко небезобидным обитателем берегов водоемов. Поэтому уже сейчас необходимо в системе комплексных здравоохранительных мероприятий в степных и лесостепных областях предусмотреть также известный минимум противослепневых воздействий.

Литература

1. Боженко В. П., Слепни (Chrysops) как передатчики туляремии, Журн. микроб., эпид. и иммунн., вып. 12, 1941.— 2. Боженко В. П. и Елизарьева М. В., Обнаружение спонтанно зараженных B. tularense слепня-златоглазика Chrysops relictus Mg. и комаров Aëdes sp. sp. в природном очаге, Изв. АН Казахск. ССР, серия паразит., вып. 6, 1948.— 3. Гуцевич А. В., Кровососущие двукрылые насекомые Присурского лесного массива (Чувашская АССР), Зоол. журн., т. XXII, вып. 1, 1943.— 4. Киселева Е. Ф., К фауне слепней лесной зоны восточной части Зап. Сибири, Тр. Биол. н.-иссл. ин-та Томск. ун-та, IV, 1927.— 5. Олсуфьев Н. Г., Материалы по изучению слепней Ленинградской области, Сб. по вред. животноводства, изд-во АН СССР, 1935.— 6. Олсуфьев Н. Г., Материалы по фауне слепней Зап. Сибири, Паразит. сб. Зоол. ин-та АН СССР, № 6, 1936.— 7. Олсуфьев Н. Г., Слепни, изд. «Фауна СССР», 1937.— 8. Олсуфьев Н. Г., Видовой состав и сезонная динамика численности двукрылых в дельте Волги и их возможная роль в эпидемиологии туляремии, Зоол. журн., т. XVIII, вып. 5, 1939.— 9. Олсуфьев Н. Г., О ландшафтных типах туляремийных очагов средней полосы РСФСР, там же, т. XXVI, вып. 3, 1947.— 10. Олсуфьев Н. Г., О слепнях, распространенных в северной части Барабинской лесостепи и некоторых способах борьбы с ними, Иссл. по краев. эксперим. и описат. паразит., Акад. мед. наук СССР, VI, М., 1949.— 11. Олсуфьев Н. Г., К изучению фауны слепней (Tabanidae) южной части Московской области, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., т. 54 (1), 1949.— 12. Олсуфьев Н. и Голов Д., Роль слепней в передаче и хранении туляремии,

Сб. по паразит. ВИЭМ, № 2, 1936.— 13. Романова В. П., Роль кровососущих двукрылых в эпидемиологии туляремии, Журн. микроб., эпид. и иммунн., № 7, 1947.— 14. Сазонова О. Н., О слепнях (Tabanidae) низовьев рек Оби и Иртыша, Иссл. по краев. эксперим. и описат. паразит., Акад. мед. наук СССР, VI, М., 1949.— 15. Скуфьин К. В., К экологии слепней Воронежской области, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 2, 1949.— 16. Сомов П. В., О передаче туляремии кровососущими насекомыми, Изв. Азов.-Черном. краев. н.-иссл. ин-та микроб. и эпидем. в Ростове н/Д., XVI, 1938.— 17. Сомов П. В., Слепни как переносчики туляремии, там же, XIX, 1941.— 18. Сомов П. В., Романова В. П. и Данилова М. И., Слепни Tabanidae как переносчики туляремии, там же, 1941.— 19. Тамарина Н. А., К биологии слепня златоглазика Chrysops relictus Mg., Вестн. Моск. гос. ун-та, № 6, 1951.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5



НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОЛОГИИ СТЕБЛЕВОЙ МОЛИ OCHSENHEIMERIA SP.[1]

А. В. ЖУКОВСКИЙ и Т. Н. ПЕТРОВА

Воронежская станция защиты растений ВАСХНИЛ

Стеблевая моль является мало изученным вредителем. До 1948 г. распространение стеблевой моли носило ограниченный характер — обычно на ржи отмечалось незначительное количество белых, пустых колосьев, образовавшихся от повреждений их гусеницами.

Литературные сведения о стеблевой моли (Шестаков [5], Кеппен [3], Курдюмов [4], Знаменский [2]) очень скудны и, как выяснилось в последние годы, не соответствуют действительности [2].

Изучение стеблевой моли, проведенное Воронежской станцией защиты растений в 1950 г. [1], позволило установить своеобразные особенности биологии этого вредителя. Было установлено, что: 1) гусеницы стеблевой моли, не выходя из оболочки яйца, зимуют вне поля — в соломенных крышах различных строений, 2) гусеницы ранней весной из мест зимовки переносятся на поля при помощи ветра и выделяемой ими паутины, 3) наблюдавшаяся в последние годы масса летающей паутины с находящимися в ней мелкими гусеницами принадлежит именно гусеницам стеблевой моли, 4) гусеницы, помимо ржи, повреждают кормовые злаковые травы и отчасти озимую пшеницу и, наконец, 5) заражение этих культур стеблевой молью происходит вышеуказанным способом именно весной, а не осенью, как ранее отмечалось в литературе.

Численность стеблевой моли в условиях Воронежской и смежных с ней областей начиная с 1948 г. увеличивалась, а в 1950 г. достигла размеров массового размножения, не наблюдавшегося в прошлые годы.

Зимой 1951 г. на Воронежской станции защиты растений были поставлены специальные опыты по воспитанию гусениц в лабораторных условиях.

Методика этих опытов была следующая. Собранные поздней осенью из мест зимовки гусеницы помещались на сильно увлажненную фильтровальную бумагу и содержались при переменной температуре от 20 до 30°. Через 10—15 дней происходил выход гусениц из оболочки яйца, затем они переносились на всходы ржи, где и происходило их развитие. Через 30—40 дней гусеницы достигали взрослого состояния, выходили из стеблей, расползались по стенкам садка, вновь вгрызались в неповрежденные стебли, но в конечном итоге закуклиться не могли. Началось постепенное их отмирание, которое продолжалось свыше месяца. Этими опытами, во-первых, было окончательно подтверждено, что гусеницы, зимующие в соломенных крышах строений, принадлежат именно стеблевой

[1] По данным А. С. Данилевского, в статье описывается биология Ochsenheimeria vaculella F.-R. (*Прим. ред.*)

[2] Упомянутые авторы изучали Ochsenheimeria taurella Schiff. (*Прим. ред.*)

моли, и, во-вторых, установлено, что при питании только одними вегетативными частями растений окончательного развития гусениц не происходит; они достигают взрослого возраста, но закуклиться не могут.

Выход гусениц из мест зимовки в 1951 г. начался очень рано — 25—27 марта; этому способствовала необычно теплая погода в этот период. Гусеницы после своего выхода начинают двигаться по краям крыш и верхней части стен строений, обычно переходя с северной и западной стороны на южную, и продолжают движение на восточную сторону строений. При своем движении они выделяют паутину, и в конечном итоге после выхода всех гусениц нижняя часть крыш и верхняя часть строений бывают опутаны плотным слоем паутины, в которой находится масса движущихся гусениц. Обычно эта паутина подхватывается ветром и переносится на поля.

В 1951 г., в связи с отсутствием сильных ветров в период отрождения гусениц, расселение их на поля происходило несколько иначе. Гусеницы спускались на отдельных паутинках на землю и отыскивали подходящие для их питания растения или же они вместе с паутинкой при помощи слабого ветра переносились в поле, но на недалекое расстояние. Сплошная же масса паутины так и оставалась не перенесенной на поля, и вследствие этого повреждения стеблевой молью в 1951 г. носили очажный характер: заметно поврежденной оказалась рожь на участках, расположенных вблизи населенных пунктов, и, как правило, на приусадебных землях колхозников.



Типы повреждений колосьев ржи гусеницами стеблевой моли

Попадая на посевы ржи, злаковых трав или дикорастущие злаки, гусеницы, начинают питаться. Повреждения растений в этот период сходны с повреждениями их в лабораторных условиях [1]. Сначала гусеница вгрызается в пластинку листа, минирует ее сверху вниз, затем (обычно на второй или третий день) выходит из мины и, прогрызая верхнюю часть центрального еще неразвернувшегося листа, проникает внутрь последнего.

При тщательном осмотре зараженного гусеницей стебля всегда можно обнаружить маленькое круглое входное отверстие. В дальнейшем начинается подсыхание и пожелтение центрального листа, и стебли, поврежденные стеблевой молью, становятся похожими на поврежденные швед-

ской мухой. Но процесс отмирания стебля происходит медленнее, так как питание гусениц начинается с верхней его части, а основание — точка роста — остается неповрежденным, и некоторое время зараженный стебель продолжает расти. Поэтому стебли, поврежденные стеблевой молью, могут быть в фазе начала выхода в трубку, чего при повреждениях шведской мухой никогда не бывает. В конечном итоге поврежденный стебель погибает.

Питание гусениц в одном стебле происходит в течение 30—35 дней; затем перед началом выколашивания ржи гусеницы выходят из зараженных ими стеблей, и переползая на продуктивные стебли, вгрызаются в верхнюю их часть. В этот период они повреждают верхушку еще не вышедшего или только что показавшегося из влагалища листа колоса. В результате повреждений в этот период колосья выходят погрызанные, «щербатые». Это наиболее типичный характер повреждений колосьев гусеницами стеблевой моли. Только в редких случаях гусеницы проникают к основанию первого колена колоса и перегрызают его. Поэтому процент белых пустых колосьев ржи, даже при наличии большого заражения гусеницами стеблевой моли, бывает невысоким. Типы повреждений колосьев ржи гусеницами стеблевой моли изображены на рисунке. Поврежденность ржи в различные фазы развития растений показана в таблице. Учет производился в очагах скопления гусениц в 1951 г., на участках ржи, расположенных вблизи строений.

Район, колхоз	Где взяты пробы	Уничтожено стеблей в %	Повреждено колосоносных стеблей в %	
			частичное погрызание колоса	полная белоколосость
Березовский район, Колхоз „Путь к коммунизму"	Около очага, вблизи строений	28,4	18,7	3,3
	Тот же участок, на расстоянии 500 м от очага	10,4	3,5	2,2
	На расстоянии 2 км от очага	2,5	2,9	0
Михайловский район, Колхоз им. Крупской	Около очага, вблизи строений	21,4	28,0	1,2
	Тот же участок, на расстоянии 500 м от очага	4,2	12,6	2,9
	На расстоянии 1 км от очага	7,9	4,6	0

Гусеницы питаются колосьями очень непродолжительное время (2—3 дня), затем спускаются по паутине вниз, забираются во влагалище нижних листьев колосоносного стебля и здесь окукливаются, предварительно делая кокон из паутины. Лист, за влагалищем которого находится кокон стеблевой моли, неплотно прилегает к стеблю, и поэтому наличие кокона можно легко установить даже при наружном осмотре растений.

Гусеницы стеблевой моли, помимо ржи, повреждают кормовые и дикие злаковые травы. Из кормовых трав гусеницы предпочитают житняк, слабее повреждается пырей бескорневищный, на райграссе и костре они не обнаружены. Из диких злаков гусеницы в заметном количестве встречались на пырее, который в 1951 г., так же как и рожь, был сильно заражен вблизи очагов зимовки гусениц. На озимой пшенице весной также были обнаружены гусеницы стеблевой моли, но окукливания их здесь не наблюдалось. Повидимому, они не могут на этой культуре пройти полного развития; во всяком случае при анализах в более поздний период на озимой пшенице встречались только погибшие взрослые гусе-

ницы. На 1 м² на различных культурах в весенний период (вблизи очагов зимовки, в Михайловском районе) находилось в среднем следующее количество гусениц стеблевой моли: на ржи — 332 шт., диком пырее — 96, житняке — 38, озимой пшенице — 16, пырее бескорневищном — 13.

На гусеницах стеблевой моли обнаружено два вида паразитов. По определению И. Д. Белановского, один вид — из рода Sympiesis (sp.), другой — Eulophus pectinicornis L. Заражение ими не превышало 10%. Кроме того, отмечены заболевания гусениц (повидимому, бактериального характера) в период их роста и питания. Заболевшие гусеницы делались вялыми, темнели, впоследствии обнаруживался процесс их разложения. Заболевание гусениц в среднем достигало 5,2%.

В стадии гусеницы в коконе и куколки стеблевая моль находится около 20 дней. В 1951 г. лет бабочек начался 1 июня, массовый лет происходил с 15 по 20 июня. К концу июня бабочки встречались на полях уже редко; они начали обнаруживаться в местах зимовки гусениц, под крышами домов, амбаров, складов.

Откладка яиц, так же как и в 1950 г., произошла в конце августа — начале сентября. Таким образом, период созревания яиц в самках, несмотря на то, что бабочки совершенно не питаются, продолжается больше двух месяцев. Интенсивность яйцекладки в 1951 г. была очень высокой: в очагах скопления бабочек осенью в 30 г соломы, взятой из крыш, можно было обнаружить свыше 8000 яиц.

Из мероприятий по борьбе с стеблевой молью заслуживает внимания весенняя очистка соломенных крыш и стен домов, амбаров, складов и других помещений, на которых будет обнаружено массовое скопление паутины. Небольшой опыт, проведенный в этом направлении в 1951 г., показал, что такой способ борьбы с гусеницами является наиболее простым и доступным, а главное — таким путем можно предупредить массовое расселение гусениц на поля.

Литература

1. Жуковский А. В., Селиванова С. Н., Особенности биологии стеблевой моли — вредителя озимых культур и кормовых злаковых трав, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 2, 1951.— 2. Знаменский А. В., Насекомые, вредящие полеводству, Полтава, 1926.— 3. Кеппен Ф., Вредные насекомые, т. III, ч. 2, 1883.— 4. Курдюмов Н. В., Главнейшие насекомые, вредящие зерновым злакам в средней и южной России, Полтава, 1913.— 5. Шестаков А., Заметки о вредных насекомых Ярославской губ. в 1925 году, сб. «Защита растений», т. IV, № 3, 1927.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

Ч.-Х.

ТАМАРИСКОВАЯ МОЛЬ — AMBLYPALPIS TAMARICELLA DAN. И ЯВЛЕНИЕ СОПРЯЖЕННОЙ ДИАПАУЗЫ ЕЕ ПАРАЗИТА

П. И. МАРИКОВСКИЙ

Институт зоологии Академии наук Казахской ССР

В бассейне среднего и нижнего течения реки Или (Казахская ССР) автором обнаружен серьезный вредитель тамарисков — тамарисковая моль Amblypalpis tamaricella.

Места обитания тамарисковой моли всецело приурочены к зарослям различных видов тамарисков в пойме реки Или. Лет бабочки происходит поздно, в конце сентября, начале октября и, повидимому, очень недолговремен. Ранней весной уже можно наблюдать начальные стадии образования галлов, содержащих гусениц.

Развитие гусениц происходит в течение всего лета. Галлы, представляющие собой веретенообразное, реже шарообразное, утолщение веток, одновременно с ростом гусениц сильно увеличиваются в размерах, достигая к осени 1,5—3,0 см длины и 0,7—1,8 см ширины. Внутри галла находится полость диаметром в 0,3—0,6 см, в которой и обитает гусеница.

В начале сентября происходит окукливание гусениц в галлах. Массовое окукливание имеет место в середине сентября. Прежде чем окуклиться, гусеница подготавливает летный ход, прогрызая его в виде узкого тоннеля в древесине в верхней части галла. Летный ход не проделывается насквозь, а заканчивается под самым поверхностным слоем коры.

Несмотря на осенний прохладный период, стадия куколки продолжается не более полумесяца. Выйдя из куколки, бабочка проникает в летный ход, пробивает тонкий и мягкий участок коры и покидает галл.

Если сорвать галл, содержащий куколку, то в сухом воздухе пустыни он вскоре подсыхает; тонкий участок коры, прикрывающий летный ход, твердеет и становится непреодолимой преградой для бабочки, которая, выйдя из куколки, не в силах освободиться из галла и погибает. Если сорванные галлы предохранить от высыхания, то из большинства из них бабочка способна выбраться.

Чрезвычайно интересным обстоятельством в биологии тамарисковой моли оказалось то, что часть популяции остается диапаузировать в стадии куколки. Гусеница такой длительно диапаузирующей куколки отличается своеобразными чертами поведения. В отличие от обычных гусениц, она всегда прогрызает летный ход не до поверхностного слоя коры, а насквозь, после чего образует несколько (от одной до трех) тонких полупрозрачных перегородок, закрывающих летный ход, и окукливается. Диапауза такой куколки продолжается остаток осени, зиму и лето. Только на следующую осень, через год после окукливания, происходит вылет бабочки.

Для чего гусеница, собирающаяся диапаузировать, прогрызает сквозное отверстие, в отличие от гусеницы недиапаузирующей? Казалось бы, для большей безопасности диапаузирующей столь длительное время куколке было бы лучше находиться в закрытом галле. Это недоумение лег-

ко разрешается наблюдениями над дальнейшей судьбой галлов. На следующий год галлы засыхают, их древесина и кора становятся очень твердыми, а из засохшего галла, летное отверстие которого было бы прикрыто отвердевшей корой, бабочка не смогла бы выбраться.

В противоположность куколкам, гусеницы тамарисковой моли сильно поражаются несколькими видами наездников, которые, выйдя из полости тела гусеницы, окукливаются в галле, зимуют в нем и вылетают только весной. Вследствие закономерной пораженности наездниками колебание численности и, в частности, динамика массового размножения моли носит все типические черты, свойственные виду, благополучие популяции которого в значительной степени зависит от врагов. Последнее подтверждается следующими данными многолетних наблюдений.

В 1947 г. численность моли были весьма незначительной и галлы на тамариске встречались необыкновенно редко. В 1948 г. галлы стали появляться чаще. В это время поражаемость их наездниками была очень малой. В 1949 г. галлы на тамариске стали заметно многочисленными, а пораженность гусениц наездниками равнялась приблизительно 20—40%. Однако деятельность наездников не смогла еще проявиться в должной мере, и в 1950 г. наступило резко выраженное массовое размножение тамарисковой моли. Пораженность тамариска, особенно в бассейне среднего течения реки Или, была повсеместной, местами кусты были усеяны громадным количеством галлов, придававшим растениям совершенно необычный и своеобразный вид. Но в этом же году сильно возросла и численность наездников, которых стало так много, что почти все гусеницы оказались пораженными ими, а окуклившихся особей можно было найти, только просмотрев большое количество галлов. Попутно отметим, что среди немногих уцелевших куколок оказались и те, которые подготовились к диапаузе и вылет которых должен был состояться осенью следующего, 1951 года.

Осенью 1950 г. из-за деятельности наездников произошел вылет ничтожного количества бабочек, немногочисленное потомство которых было фактически полностью уничтожено в 1951 г. громадной армией наездников. Таким образом, вспышка массового размножения тамарисковой моли и связанное с ним массовое размножение естественных врагов привели к почти полному и обоюдному уничтожению этих насекомых.

Сильная депрессия, повидимому периодически проявлявшаяся и ранее в истории этого вида, наводит на мысль о том, что длительная диапауза куколок является весьма целесообразной особенностью биологии моли, так как благодаря ей незначительная диапаузирующая часть популяции избегает почти сплошного истребления. То ничтожно малое количество бабочек, которое появилось осенью 1951 г., вышло главным образом из куколок, начавших диапаузировать в 1950 г., когда поражение наездниками еще не было сплошным. Следовательно, явление длительной диапаузы, известное и для ряда других насекомых, у тамарисковой моли приобрело отчетливое адаптивное значение, как средство переживания катастрофических колебаний численности.

Одним из самых многочисленных наездников, поражающих моль, является довольно крупный Apanteles sp. Личинки этого вида развиваются в полости тела гусеницы. В течение лета личинки наездника обычно не растут, но как только гусеница заканчивает подготовку летного хода, изготовляемого перед окукливанием в период предельного размера и возраста, наступает быстрое развитие личинок, гусеница погибает, а вышедшие из нее личинки окукливаются в галле, в котором и остаются зиму.

В 1949 г., когда поражаемость гусениц наездниками еще не была столь интенсивной, удалось установить следующий интересный факт. Многочисленными вскрытиями галлов было установлено, что из куколок наездника Apanteles sp., развившихся за счет гусениц, собравшихся диапаузировать и окуклившихся в галле, вылет происходит не после зимовки, как

следовало бы ожидать, а год спустя. Таким образом, наездник, развившийся на гусенице, собравшейся диапаузировать, сам впадал в длительную диапаузу.

Это явление, отражающее одну из тонких особенностей сложных связей паразита и хозяина, следует назвать сопряженной диапаузой. Сопряженная диапауза, по всей вероятности, является исторически сложившейся особенностью взаимоотношения паразита и хозяина, целесообразность которой заключается в преодолении катастрофической депрессии паразита, связанной с глубокой депрессией хозяина. Механизм возникновения сопряженной диапаузы неясен.

В явлении сопряженной диапаузы паразита можно усмотреть некоторые исходные положения для познания механизма диапаузы насекомых вообще и продолженной диапаузы в частности.

Тамариски неплохие медоносы. Они быстро растут, легко размножаются черенками и отростками, хорошо выносят засоленные почвы, являются пескоукрепителями. Благодаря этим особенностям они незаменимы для озеленения ряда пустынных районов юга СССР. Из многих видов тамарисков далеко не все поражаются молью в равной степени. Более всех повреждается тамариск пятитычинковый — Tamarix pentata и тонкорепчатый — T. leptostachya. Значительно реже поражается тамариск кипарисовидный — T. cypressiformis, а один из распространенных тамарисков — щетинистоволосый — T. hispida иммунен к этому насекомому. Более всего повреждаются растения, расположенные в непосредственной близости к воде.



Тамариск, пораженный молью

В годы низкой численности вредоносность тамарисковой моли неощутима. Но в период массового размножения число галлов бывает столь великим, что у отдельных растений поражаются все веточки (см. рисунок). Наиболее пострадавшие растения к весне оказываются погибшими. Менее пораженные сильно ослабевают и подвергаются нападению вторичных вредителей.

Колебания численности неодновременны и, повидимому, в различных частях ареала имеют свои закономерности, а массовые размножения могут проходить в разных местах в различное время. Например, в 1950 г., когда в среднем течении реки Или происходило массовое размножение тамарисковой моли, в нижнем течении оно только начинало развиваться. В связи с этим представляется чрезвычайно перспективным завоз галлов, пораженных наездниками, из района угасания очага массового размножения тамарисковой моли в районы начала вспышки массовой численности. Технически эта задача легко осуществима, так как галлы легко собирать и перевозить поздней осенью, зимой или даже ранней весной, когда после вылета бабочек в галлах остаются только одни зимующие наездники. Отличить галл пустой от содержащего наездников легко по наличию летного отверстия.

Для предупреждения возможности завоза диапаузирующих куколок следует избегать заготовки галлов с летными отверстиями и тщательно их отбирать.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ CORPORA ALLATA И CORPORA CARDIACA КОМАРОВ (СЕМ. CULICIDAE)

М. В. МЕДНИКОВА

Центральный институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии

Введение

В настоящее время железами внутренней секреции насекомых считают: corpora allata, corpora cardiaca (= ganglia pharyngea), мозг (Штейнберг [16]), а также личиночные железы — перикардиальные и проторакальные (гомологизуемые с вентральными), которые описаны пока только для некоторых отрядов (Вильямс, Williams [23], Шарер, Sharrer [22]. Эндокринная роль яичников неясна.

Гомологии между отдельными эндокринными железами разных отрядов во многих случаях еще точно не установлены. До сих пор также не доказано, что системы эндокринных регуляций тождественны в различных группах насекомых. Это касается, в частности, регуляции метаморфоза, который, например, у бабочек стимулируется проторакальными железами и, косвенно, мозгом (Копец, Корес [20], Хахлов, Hachlow [18], Вильямс [23, 24]), а у высших мух — большими личиночными клетками corpora cardiaca; кроме того, у бабочек метаморфоз тормозится corpora allata, а у высших мух гормоны торможения метаморфоза вообще пока не найдены.

Между тем эти вопросы гомологии, впервые поднятые в работах Передельского [13, 14, 15], давно уже обсуждаются в литературе. Разумеется, что установление гомологий желез будет иметь большое значение для понимания некоторых эволюционных процессов, в частности эволюции метаморфоза.

Нами изучались corpora allata и corpora cardiaca комаров.

Для corpora allata доказано, что их функция — чисто инкреторная. В ряде отрядов они тормозят метаморфоз и стимулируют созревание яичников (Штейнберг [16]). Однако у палочников и бабочек созревание яичников не зависит от активности corpora allata. Для высших мух, напротив, нет доказательств, что у них corpus allatum тормозит метаморфоз.

Corpora cardiaca для одних отрядов насекомых описываются как чисто нервные образования, для других — как органы, состоящие из нейросекреторных клеток, и, наконец, для третьих — как образования, состоящие из двух типов клеток: крупных — нервных и мелких — железистых (Ганстрем, Hänström [19]). Какую секреторную функцию несут corpora cardiaca — в подавляющем большинстве случаев неясно.

У высших мух были найдены личиночные эндокринные железы, полностью дегенерирующие у имаго или у куколки. Эти железы стимулируют метаморфоз (Штейнберг [16]). Основываясь на эмбриональном развитии этих желез (Поульсон, Poulson [21]), их, очевидно правильнее всего гомологизировать с corpora cardiaca; поэтому, мы приняли для них название «большие личиночные клетки corpora cardiaca» (другие авторы называют их «большие личиночные клетки кольцевой железы»).

У комаров правильное описание corpora allata было впервые дано Детиновой [7, 8] для взрослых самок малярийного комара A. maculipennis. Автор полагает, что corpora allata A. maculipennis стимулируют созревание яиц.

Задачей нашей работы являлось: во-первых, найти у комаров железы, гомологичные большим личиночным клеткам corpora cardiaca высших мух, и изучить гистологическое строение этих желез, во-вторых, изучить у A. maculipennis строение corpora allata на предимагинальных фазах развития, которые не были описаны Детиновой [7, 8], а также строение corpora allata на предимагинальных фазах развития и у

имаго других видов комаров; в-третьих, установить влияние перечисленных выше желез на развитие яичников и диапаузу комаров.

Мы выбрали для нашего изучения виды, отличающиеся между собой сроками развития яичников, а также стадией, на которой они проходят диапаузу.

У Anopheles maculipennis созревание яичников начинается только после кровососания, т. е. через $1^1/_2$—2 суток после вылупления имаго. Без приема самкой определенной порции крови развитие яиц невозможно. (Беклемишев [3]). Осенью, независимо от того, продолжают ли самки A. maculipennis пить кровь, они впадают в имагинальную диапаузу, которая выражается в торможении созревания яичников и сопровождается ожирением и понижением общего обмена веществ (Беклемишев [3]).

У A. bifurcatus, в отличие от A. maculipennis, первая порция яиц развивается без кровяного питания и даже вообще без пищи, за счет личиночных запасов. Созревание яичников у A. bifurcatus начинается раньше, чем у A. maculipennis, повидимому еще у куколки (Маркович [11]). В отличие от A. maculipennis, у A. bifurcatus зимуют не взрослые формы, а личинки старшего возраста; развитие их к осени прекращается, и личинки впадают в диапаузу.

У Chaoborus имаго не только не пьют крови, но и вообще не питаются (афагия). Созревание яичников у Chaoborus начинается перед окуклением или тотчас после окукления и заканчивается у куколки. У женских личинок, вскрывавшихся нами в момент окукления, и у свежеокуклившихся особей желток в яйцеклетке заметен только в виде незначительных капелек, расположенных преимущественно вокруг ядра (фаза развития фолликула I—II). Постепенно разрастаясь, яичники занимают всю полость брюшка и перед вылуплением имаго в них находятся вполне сформировавшиеся яйца удлиненной формы, покрытые хорионом (последняя, V фаза овогенеза; о фазах овогенеза см. [3], стр. 168—170). Осенняя генерация Chaoborus имеет, повидимому, настоящую личиночную диапаузу (как и у A. bifurcatus), и развитие личинок IV возраста останавливается еще задолго до наступления холодов. К осени развитие Chaoborus прекращалось и в лабораторных условиях.

Известно, что большинство исследований по эндокринологии носит экспериментальный характер. Несомненно, что эксперимент имеет решающее значение для установления функции той или иной эндокринной железы. Но экспериментирование без предварительного детального гистологического анализа приводит часто к неверной оценке результатов экспериментов. Так, например, вся «кольцевая железа» высших мух, представляющая собой сложный комплекс эндокринных желез и нервных образований, ранними авторами целиком принималась за corpora allata.

Кроме того, очень часто технически невозможно отделить эндокринные железы одну от другой. В частности, у высших мух corpora allata и состоящие из двух компонентов corpora cardiaca слиты между собой. На высших мухах проведено много тонких по своей технике экспериментов. Но то, что эти эксперименты в подавляющем большинстве случаев проведены со всей «кольцевой железой», сильно снижает их ценность.

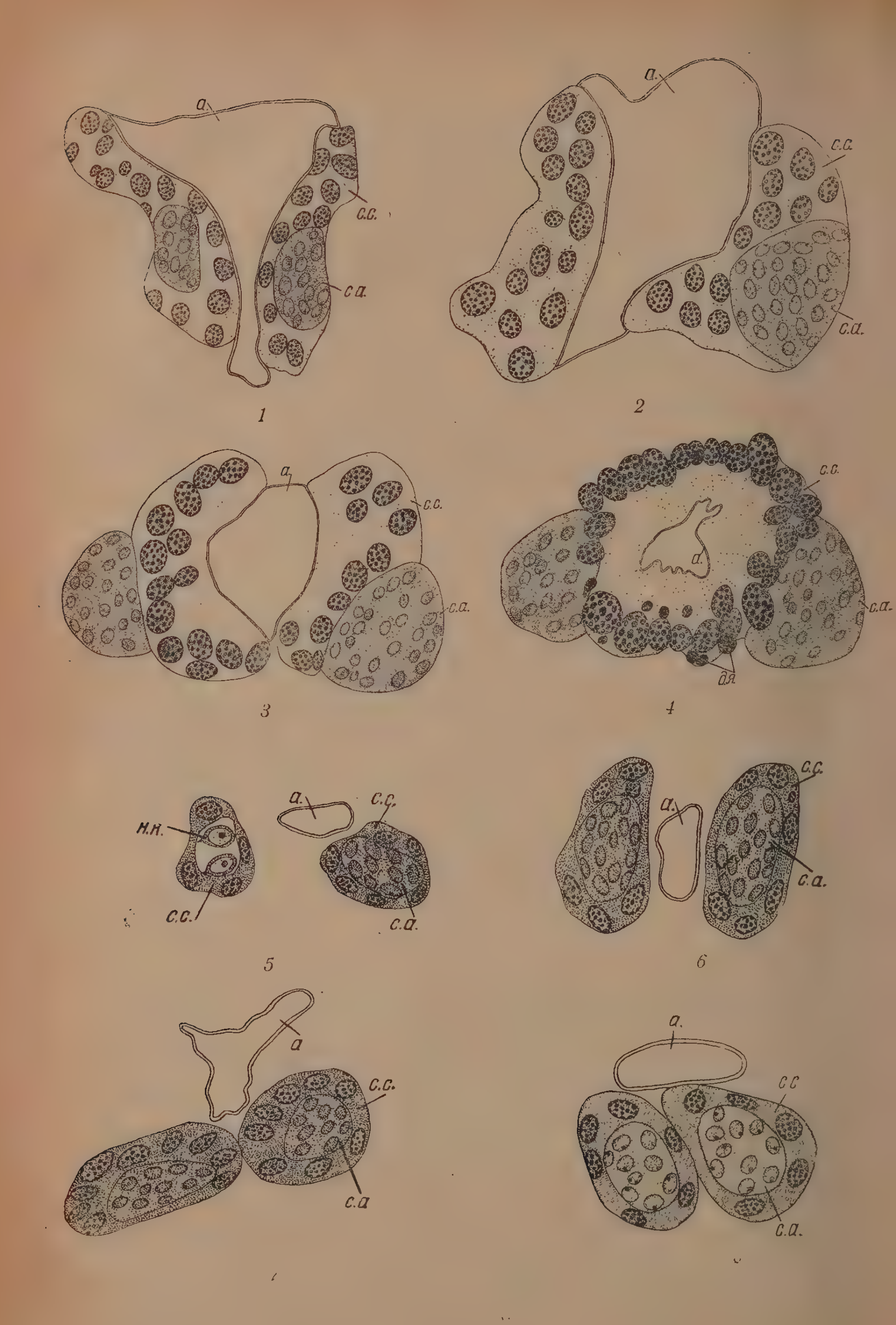
В нашей работе мы ограничились сравнительно-гистологическими исследованиями, стараясь таким образом подобрать объекты исследования, чтобы использовать, если можно так выразиться, «эксперимент природы». В дальнейшем экспериментальная проверка наших данных была бы весьма желательна.

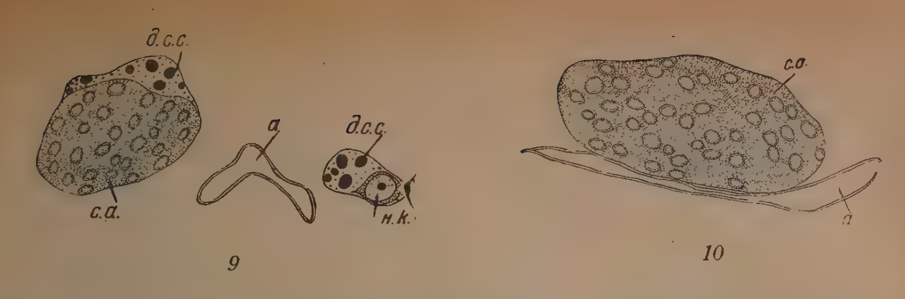
Материал и методика

Мы исследовали corpora allata и corpora cardiaca трех видов комаров (семейства Culicidae): кровососущих Anopheles maculipennis (Mg.) и Anopheles bifurcatus (L.) и некровососущего Chaoborus crystallinus (de Geer) (= Ch. plumicornis Fabr.). У Ch. crystallinus изучались эндокринные железы личинок всех возрастов, куколок и имаго; у A. bifurcatus — железы личинок старшего возраста, куколок и имаго (при различном физиологическом состоянии комаров); у A. maculipennis — железы личинок старшего возраста и куколок.

Эндокринные железы изучались на сериях срезов толщиной в 5 микрон. Фиксация комаров производилась смесью Карнуа. Срезы окрашивались метиловым зеленым и пиронином. При изучении желез главное внимание обращалось на степень базофилии плазмы, количество хроматина в ядрах, количество ядер и их размеры, а также на размеры всей железы.

Вычисление длины желез производилось исходя из числа поперечных срезов, содержащих эндокринные железы; площадь поперечного сечения непосредственно измерялась для каждого среза; объем железы определялся путем умножения ее длины на среднюю площадь поперечного сечения. Ниже, ради точности гистологического описания и для большего удобства сравнения, мы указываем везде объемы желез, хотя резкая разница в размерах желез сама по себе бросается в глаза уже при непосредственном сравнении их на препаратах (см. рисунки).


a.
c.c.
c.a.
1
a.
c.c.
c.a.
2
a
c.c.
c.a.
3
c.c.
a.
c.a.
д.я
4
a.
c.c.
н.н.
c.c.
c.a.
5
a.
c.c.
c.a.
6
a
c.c.
c.a
a.
c.c
c.a.



Поперечные срезы эндокринных желез. × 630

с. а. — corpora allata; *с. с.* — большие личиночные клетки corpora cardiaca; *н. к.* — нервные клетки corpora cardiaca; *д. с. с.* — дегенерирующие большие личиночные клетки corpora cardiaca; *д. я.* — дегенерирующие ядра; *а.* — аорта

1 — Ch. crystallinus, молодая личинка IV возраста, самка; *2* — Ch. crystallinus, личинка IV возраста перед окуклением, самка; *3* — Ch. crystallinus, старая куколка, самка; *4* — Ch. crystallinus, имаго, самка; *5* — A. maculipennis, личинка IV возраста перед окуклением; *6* — A. maculipennis, куколка; *7* — A. bifurcatus, личинка IV возраста перед окуклением; *8* — A. bifurcatus, личинка IV возраста, диапаузирующая; *9* — A. bifurcatus, новорожденная самка, имаго; *10* — Chrysozona pluvialis (дождевка), имаго, самка

Строение эндокринных желез комаров

Corpora allata и corpora cardiaca расположены у Chaoborus crystallinus в передней части груди, недалеко от ее границы с головой, а у обоих видов Anopheles — на границе головы с грудью.

Большие личиночные клетки corpora cardiaca. У комаров нами были найдены личиночные железы, которые мы считаем гомологичными большим личиночным клеткам corpora cardiaca высших мух, и поэтому даем этим железам то же название.

У Chaoborus crystallinus большие личиночные клетки corpora cardiaca у личинок I возраста образуют парные дольки, которые в дальнейшем развитии частично сливаются между собой. Они велики, расположены вокруг аорты и срастаются с ее стенкой (рис. 1—4).

У личинок IV возраста A. maculipennis (рис. 5) и A. bifurcatus (рис. 7, 8) большие личиночные клетки corpora cardiaca имеют парное расположение. Железы приблизительно в сто раз меньше по своему объему, чем у Ch. crystallinus (табл. 1). Железы расположены по бокам аорты и с ее брюшной стороны, у A. bifurcatus — более вентрально, чем у A. maculipennis. У обоих видов Anopheles большие личиночные клетки corpora cardiaca не срастаются с аортой, а у A. maculipennis большей частью даже не соприкасаются с ней. У Ch. crystallinus в течение всего постэмбрионального развития происходит быстрое увеличение железы и ее ядер. Объем желез у личинок I возраста 4000—7000 μ^3, II возраста — 20 000—30 000 μ^3, III возраста — 110 000—180 000 μ^3 (табл. 1). У куколок Anopheles объем железы и ядер составляющих ее клеток также в среднем несколько увеличивается по сравнению с личинками старшего возраста, хотя размеры желез колеблются почти в тех же пределах, что и у личинок (табл. 1). Ясных клеточных границ в железах всех изучавшихся нами видов не наблюдалось.

Ядра клеток желез у личинок старшего возраста и у куколок всех трех видов — крупные и богатые хроматином, у Chaoborus крупнее и богаче хроматином, чем у Anopheles. Плазма желез у Chaoborus — оксифильна. У Anopheles железы, напротив, интенсивно базофильны. Часто плазма наиболее базофильна вокруг ядер.

У A. bifurcatus наблюдались различия между железами активных личинок (рис. 7) и диапаузирующих (рис. 8). У диапаузирующих личинок повышалась степень базофилии плазмы и увеличивалось количество хроматина в ядрах. Можно предположить, что эти изменения связаны с

Большие личиночные клетки corpora cardiaca
(числа без скобок обозначают предельные величины, в скобках — средние)

Вид	Фаза развития	Объем в μ^3	Число ядер в одном поперечном срезе	Диаметр ядра в μ	Примечание
Anopheles maculipennis messeae	Личинка IV	2000—5000 (3400)	4—8 (7)	7—12 (8)	У куколки перед вылуплением имаго железы дегенерируют
	Куколка	2000—5500 (3800)	4—8 (6)	8—15 (9)	
Anopheles bifurcatus	Личинка IV	2000—6000 (3900)	4—11 (8)	7—12 (9)	То же
	Куколка молодая	2000—6000 (4000)	4—11 (8)	8—15 (10)	—
Chaoborus crystallinus	Личинка IV (перед окуклением)	300 000—550 000 (425 000)	12—25 (17)	10—15 (12)	Железы дегенерируют у имаго
	Куколки перед вылуплением	450 000—700 000 (580 000)	12—25 (16)	10—18 (16)	—
	Новорожденные имаго	600 000—800 000 (690 000)	12—20 (14)	12—22 (18)	—

прекращением выработки секрета в больших личиночных клетках corpora cardiaca во время диапаузы. (О связи выработки секрета с базофильными веществами клетки см. Левинсон и Платонова [10] и Детинова [7, 8]. Уменьшение или увеличение количества базофильных веществ в клетке во время секреции зависит, повидимому, от того, насколько быстро будет возмещаться их расход.)

Дегенерация рассматриваемых желез у Chaoborus и Anopheles происходит в разные сроки. У Anopheles железы дегенерируют, в основном, у куколки и вскоре после вылупления имаго исчезают без следа (рис. 9). У Chaoborus дегенерация начинается гораздо позже — только перед вылуплением имаго (рис. 3, 4). Дегенерация желез во время метаморфоза, наличие в них крупных, увеличивающихся в размере ядер, а главное, топографическое положение желез не заставляют сомневаться в гомологии этих желез у обоих родов, несмотря на имеющиеся различия в строении желез. Те же самые признаки и очень большое сходство в строении желез между Ch. crystallinus и высшими мухами заставляют гомологизовать рассматриваемые железы с большими личиночными клетками corpora cardiaca высших мух [1].

В работе Зее и Пэй (Zee и Pai [25]) для комара Chironomus были описаны железы, дегенерирующие у куколки, которые авторы неправильно называют «corpora allata». Из описания гистологических изменений и рисунков, приводимых авторами, можно сделать вывод, что данные железы гомологичны не corpora allata, а большим личиночным клеткам corpora cardiaca. Таким образом, в настоящее время большие личиночные клетки corpora cardiaca найдены как у представителей Cyclorrhapha

[1] Разумеется, что для подтверждения устанавливаемых гомологий желательно было бы проследить эмбриональное развитие желез.

(Штейнберг [16]), так и у Orthorrhapha. Очевидно, наличие больших личиночных клеток corpora cardiaca, стимулирующих метаморфоз, характерно для всего отряда двукрылых.

Corpora allata. Corpora allata у всех трех изучавшихся видов комаров — парные. Ясных клеточных границ в железах обнаружено не было.

Все изученные виды различаются между собой сроками окончания формирования желез. Сроки эти связаны, во-первых, с прекращением в железе клеточного деления (нами просчитывалось число ядер в поперечных срезах — табл. 2) и, во-вторых, с устранением препятствия для свободного выделения секрета желез в гемолимфу.

У A. maculipennis и A. bifurcatus, у личинок и в течение большей части куколочной жизни, corpora allata расположены внутри скопления больших личиночных клеток corpora cardiaca, поэтому они не могут еще непосредственно омываться гемолимфой и, следовательно, свободно выделять в нее свой секрет (рис. 5—8). У Ch. crystallinus corpora allata находятся внутри скопления больших личиночных клеток corpora cardiaca только у молодых личинок; у старших личинок IV возраста железы занимают по отношению к большим личиночным клеткам corpora cardiaca более боковое положение и могут беспрепятственно выделять в гемолимфу свой секрет (рис. 1, 2).

Таблица 2

Corpora allata

(числа без скобок обозначают предельные величины, в скобках — средние)

Вид	Фаза развития	Объем в μ^3	Число ядер в одном поперечном срезе	Диаметр ядра в μ
Anopheles maculipennis messeae	Личинка IV	8 000—18 000 (10 000)	9—15 (11)	5—9 (8)
	Куколка	18 000—22 000 (20 000)	12—20 (14)	5—9 (7)
Anopheles bifurcatus	Личинка IV	10 000—16 000 (12 000)	9—16 (12)	4—9 (7)
	Имаго новорожденное	45 000—67 000 (54 000)	22—28 (24)	4—7 (5)
	Имаго более старое	33 000—66 000 (45 000)	19—26 (23)	4—7 (5)
Chaoborus crystallinus	Личинка IV (молодая)	15 000—20 000 (19 000)	8—12 (11)	6—10 (7)
	Личинка IV (старая)	100 000—150 000 (130 000)	15—30 (25)	6—10 (9)
	Куколка	100 000—150 000 (120 000)	15—30 (22)	6—10 (8)
	Имаго	120 000—180 000 (160 000)	15—30 (26)	6—10 (8)

У Ch. crystallinus рост corpora allata заканчивается у личинки IV возраста перед окуклением или тотчас после окукления; у A. bifurcatus — к моменту вылупления имаго, а у A. maculipennis, по данным Детиновой [7, 8],— в течение первых двух дней имагинальной жизни.

В соответствии с этим, созревание яичников, как уже говорилось, у Chaoborus начинается перед окуклением или тотчас после окукления, у A. bifurcatus — у новорожденных самок (или перед вылуплением имаго), а у A. maculipennis — минимум через $1^1/_2$—2 суток после вылупле-

ния имаго. Совпадение сроков окончания формирования corpora allata с началом половой активности самок служит, как нам кажется, доказательством, что у комаров, так же как у высших мух, corpora allata стимулируют созревание яичников.

Нужно отметить, что corpora allata Ch. crystallinus, хотя, судя по гистологическим признакам, и начинают функционировать уже у личинок перед окуклением или у молодых куколок, своего максимального объема достигают у имаго, т. е. тогда, когда созревание яичников уже окончено (увеличение объема не связано здесь с клеточным делением). Истолковать это явление пока трудно.

По данным Детиновой [7, 8], corpora allata A. maculipennis интенсивно базофильны во время их роста или при функциональной активности желез. Эти данные подтвердились и на нашем материале. На предимагинальных фазах развития у A. maculipennis растущие corpora allata достаточно базофильны. У исследовавшихся нами фаз развития Ch. crystallinus и A. bifurcatus железы также всегда были базофильны, так как, повидимому, сразу по окончании их роста они переходят в активное состояние, связанное с половым созреванием самок (см. выше). У A. bifurcatus нами исследовались новорожденные самки, с автогенно развивающимися яичниками, самки с перевариваемой кровью и нападающие самки, среди которых были старые, многократно откладывавшие яйца. У всех самок рассматриваемые железы имели сходное строение, как и можно было ожидать, так как все они были потенциально гоноактивны.

В то время как строение больших личиночных клеток corpora cardiaca резко различно в пределах одного и того же сем. Culicidae (у Anopheles и Chaoborus), corpora allata имеют сходное строение в пределах всего отряда двукрылых.

Как пример такого сходства мы приводим рисунок corpus allatum слепней (Chrysozona pluvialis — рис. 10). Нами изучались corpora allata самок слепней (Chrysops caecutiens и Chrysozona pluvialis), пойманных при их нападении на коров. У обоих родов непарный corpus allatum находится в передней части груди, над аортой. Железа крупная, соответственно большому размеру насекомых, объем ее 200 000—350 000 μ^3. Как и у комаров, клеточные границы отсутствуют и ядра беспорядочно расположены в железе. Сходство строения corpora allata комаров и слепней ясно из сравнения рисунков (рис. 9 и 10). Corpora allata комаров и слепней сходны также с corpora allata высших мух (разные подотряды: Orthorhapha и Cyclorrhapha).

Нервные клетки corpora cardiaca. Нервные клетки corpora cardiaca были описаны Детиновой [7, 8] для имаго A. maculipennis в виде парных скоплений, расположенных впереди corpora allata и состоящих всего из нескольких крупных клеток; автор называет их g. pharyngea. Сходные образования были найдены нами и на предимагинальных фазах развития A. maculipennis (рис. *5*), а также на всех фазах развития у A. bifurcatus (рис. *9*). Существенных изменений во время метаморфоза в данных клетках замечено не было. Клетки эти имеют крупные, бедные хроматином ядра и небольшое количество базофильной плазмы. Очертание клеток часто неправильное. Между клетками на срезах видны большие просветы. На продольных срезах видно, как от клеток отходят нервные отростки по направлению к corpora allata. Пока трудно сказать, имеют ли их клетки чисто нервную или нейросекреторную функцию.

У Ch. crystallinus не было найдено обособленных скоплений нервных клеток; отдельные клетки, похожие на нервные, изредка встречаются среди больших личиночных клеток corpora cardiaca.

Гормональная обусловленность диапаузы комаров

Основываясь на литературных данных (Детинова [7, 8], Вильямс [24]) и собственных исследованиях, мы полагаем, что диапауза насекомых контролируется различными гормонами, в зависимости от того, на какой фазе развития она наступает. Выше указывалось, что, по нашим данным,

личиночная диапауза A. bifurcatus обуславливается, повидимому, временным отсутствием выработки секрета в больших личиночных клетках corpora cardiaca (никаких изменений в corpora allata у диапаузирующих личинок обнаружено не было). В то же время имагинальная диапауза A. maculipennis обусловлена, очевидно, временным отсутствием секреции в corpora allata (Детинова [7, 8]).

Рядом работ советских исследователей было показано, что наступление диапаузы вызывается действием определенных внешних факторов на предшествующие фазы развития насекомого и что у разных видов различные внешние факторы могут иметь решающее значение в наступлении диапаузы. По данным Детиновой [7, 8], имагинальная диапауза A. maculipennis находится в большой зависимости от температурных воздействий на куколку. Значение изменений в световом режиме для наступления диапаузы было доказано Андриановой [1, 2], а затем Данилевским и Гейспиц [6]. Золотарев [9] показал влияние пищи гусениц на наступление куколочной диапаузы дубового шелкопряда.

Надо полагать, что у насекомых, так же как у позвоночных, влияние внешних условий на эндокринный аппарат в значительной степени осуществляется через посредство нервного аппарата.

Эндокринологические факторы и чувствительность комаров к яду

Остановимся кратко на возможном практическом значении нашей работы. В настоящее время в борьбе с вредными насекомыми широко применяется контактный инсектицид ДДТ. В отношении малярийных комаров установлено, что эффективность действия этого яда на A. maculipennis зависит от физиологического состояния комара (Беклемишев [4], Ягужинская [17]). При одних и тех же дозировках яда смертность новорожденных самок и диапаузирущих (т. е. в обоих случаях с нефункционирующими corpora allata) была в полтора-два раза меньше, чем у самок, потенциально активных в половом отношении.

Эти данные подтвердились на практике применения ДДТ в борьбе с A. maculipennis (Виноградская, Набоков и Шмелева [5]). Понимание причин большей или меньшей чувствительности отдельных категорий самок, вытекающее из эндокринологических данных, позволяет увереннее расценивать наблюдаемые в эксперименте различия в чувствительности комаров к ядам и значительно увереннее строить систему противокомариных мероприятий.

Подчеркнем еще раз, что, по нашим данным и данным Детиновой [7, 8], периоды гормональной активности corpora allata (т. е. те периоды потенциальной половой активности комаров, в которые они более чувствительны к ядам) различны у разных видов малярийных комаров — у A. maculipennis и A. bifurcatus, и надо полагать, что эти различия будут обнаружены и у многих других близких видов вредных насекомых. Поэтому мы считаем нужным обратить внимание исследователей на необходимость тщательного изучения гистологических признаков активности эндокринных желез, с тем чтобы, исходя из данных эндокринологии, уточнять сроки борьбы с вредителями и таким образом делать эту борьбу более эффективной. Изучение эндокринологии насекомых необходимо как в целях выработки новых методов борьбы с вредными насекомыми, так и для разведения полезных. В этом направлении ведутся работы советских исследователей.

Выводы

1. Нами изучались эндокринные железы corpora allata и железы, называемые нами «большие личиночные клетки corpora cardiaca», у трех видов комаров сем. Culicidae: кровососущих малярийных комаров

Anopheles maculipennis и A. bifurcatus и некровососущего комара Chaoborus crystallinus.

2. У всех трех изучавшихся видов комаров нами были найдены дегенерирующие у имаго личиночные эндокринные железы. Эти железы мы считаем гомологами больших личиночных клеток corpora cardiaca, описанных для другого подотряда двукрылых Cyclorrhapha. Полученные нами доказательства наличия больших личиночных клеток corpora cardiaca в подотряде Orthorrhapha, к которому относятся комары, позволяет считать, что данные железы имеются в пределах всего отряда двукрылых. Нет строгих доказательств, что данные железы гомологичны каким-либо эндокринным железам других отрядов.

3. Большие личиночные клетки corpora cardiaca сильно различаются по своему строению у двух родов, Anopheles и Chaoborus, как по размеру, так и по ряду других признаков.

4. На основании гистологических изменений, наблюдавшихся в больших личиночных клетках corpora cardiaca у диапаузирущих личинок A. bifurcatus по сравнению с активными личинками, можно предположить, что личиночная диапауза A. bifurcatus обусловлена отсутствием гормона больших личиночных клеток corpora cardiaca и что, следовательно, большие личиночные клетки corpora cardiaca комаров, так же как у высших мух, стимулируют метаморфоз.

5. Строение corpora allata сходно в пределах всего отряда двукрылых: у представителей подотряда Cyclorrhapha, а также у всех изучавшихся нами представителей подотряда Orthorrhapha — у комаров и слепней.

6. Данные сравнительно-гистологического изучения corpora allata позволяют высказать мнение, что как у Anopheles, так и у Chaoborus corpora allata стимулируют созревание яичников. Эту функцию corpora allata несут и в другом подотряде двукрылых — Cyclorrhapha, а также у ряда других отрядов насекомых, однако не у всех (у бабочек и палочников corpora allata не стимулируют созревание яичников).

7. Диапауза комаров контролируется, повидимому, различными гормонами, в зависимости от того, на какой фазе развития она наступает. Очевидно, личиночная диапауза A. bifurcatus обуславливается отсутствием выработки секрета в больших личиночных клетках corpora cardiaca, а имагинальная диапауза A. maculipennis — отсутствием секреции в corpora allata.

8. Знание эндокринологии насекомых может облегчить борьбу с вредными насекомыми. По литературным данным, действие яда на малярийного комара A. maculipennis зависит от физиологического состояния комара, которое, в свою очередь, связано с активностью corpora allata. У A. maculipennis и A. bifurcatus сроки активности эндокринных желез оказались различными. Нужно полагать, что такие же различия имеются и у других близких видов вредных насекомых. Поэтому сроки наиболее эффективной борьбы должны устанавливаться отдельно для каждого вида вредителя, исходя, в частности, и из данных эндокринологии.

Литература

1. Андрианова Н. С., Рост гусениц Antheraea pernyi Quaer (китайского дубового шелкопряда) в различных условиях воспитания, диссертация, 1941.— 2. Андрианова Н. С., Влияние света на рост и развитие дубового шелкопряда, Культура дубового шелкопряда в СССР, Сельхозгиз, 1948.— 3. Беклемишев В. Н., Экология малярийного комара, 1944.— 4. Беклемишев В. Н., Некоторые итоги 1948 г. по изучению применения ДДТ против комаров и москитов, Мед. паразитология, т. VIII, вып. 1, 1949.— 5. Виноградская О. Н., Набоков В. А., Шмелева Ю. Д., Наблюдения над комарами Anopheles maculipennis в затравленных ДДТ помещениях, Мед. паразитология, т. VIII, вып. 1, 1949.— 6. Данилев-

ский А. С. и Гейспиц К. Ф., Влияние суточной периодичности освещения на сезонную цикличность насекомых, ДАН СССР, т. LIX, № 2, 1948.— 7. Детинова Т. С., К экспериментальному изучению имагинальной диапаузы у Anopheles maculipennis, диссертация, М., Ин-т малярии, 1940.— 8. Детинова Т. С., Влияние желез внутренней секреции на созревание половых продуктов и имагинальную диапаузу обыкновенного малярийного комара, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 5, 1945.—9. Золотарев Е. Х., Материалы по экологии вольтинизма китайского дубового шелкопряда (A. pernyi), Зоол. журн., т. XIX, вып. 4, 1940.— 10. Левинсон Л. Б. и Платонова Г. И., О связи между базофильными веществами клетки и нейросекрецией, ДАН СССР, т. LVIII, № 8, 1947.— 11. Маркович Н. Я., Новые данные по биологии Anopheles bifurcatus, Мед. паразитология, т. 10, вып. 1, 1941.— 12. Медведева Н. Б., Эволюция гуморальной регуляции функций организма, Усп. совр. биологии, т. X, вып. 2, 1939.— 13. Передельский А. А., К вопросу о роли нервной системы при метаморфозе у бабочек. Тр. Центр. шелков. ст., 4, вып. 1, 1930.— 14. Передельский А. А., Влияние гормонов позвоночных на беспозвоночных, Усп. совр. биологии, т. VIII, вып. 3, 1938.— 15. Передельский А. А., Эндокринология беспозвоночных, там же, т. X, вып. 1, 1939.— 16. Штейнберг Д. М., Гормоны у насекомых, Усп. совр. биологии, т. XXV, вып. 3, 1948.— 17. Ягужинская Л. В., Стадии отравления Anopheles maculipennis и их обратимость в зависимости от концентрации ДДТ и продолжительности контакта с ним, Мед. паразитология, т. 19, вып. 5, 1949.— 18. Hachlow V., Zur Entwicklungsmechanik der Schmetterlinge, Roux'Arch., 125, Hft. 1, 1931.— 19. Hanström B., Die Corpora cardiaca und Corpora allata der Insekten, Biologia generalis, XV, Hft. 1—3, 1942.— 20. Kopec S., Studies on the necessity of the brain for the inception of insect metamorphosis, Biol. Bull., 42, No. 6, 1922.— 21. Poulson D. F., On the origin and nature of the ring-gland (Weismann's ring) of the higher Diptera, Transactions of the Connecticut Academy of Arts a. Science, 36, 1945.— 22. Sharrer B., The protoracic glands of Leucophae maderae (Orthoptera), Biol. Bull., 95, No. 2, 1948.— 23. Williams C. M., Physiology of insect diapause, II. Interaction between the pupal brain and prothoracic glands in the metamorphosis of the giant silkworm, Platysamia cecropia, Biol. bull., 93, No. 2, 1947.— 24. Williams C. M., Physiology of insect diapause, III. The prothoracic glands in the Cecropia silkworm with special reference to their significance in embryonic and postembryonic development, ibid., 94, No. 1, 1948.— 25. Zee H., Pai S., Corpus allatum and corpus cardiacum in Chironomus sp., Amer. Naturalist, 78, No. 778, 1944.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ОТНОШЕНИЕ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ К ДЕФИЦИТУ КИСЛОРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

А. Б. ЛОЗИНОВ

Лаборатория гидробиологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Вопрос о допустимом для молоди осетровых пределе снижения концентрации кислорода в воде и о зависимости этого предела от таких факторов среды, как температура, pH, pCO_2 и др., имеет существенное значение для практики выращивания мальков на рыбозаводах.

В литературе имеются данные о так называемом «кислородном пороге» молоди осетровых, т. е. предельной концентрации кислорода, ниже которой начинается гибель рыб. Для мальков севрюги в возрасте 10—50 дней при температуре около 20° эта концентрация лежит в пределах 2,2—2,5 мг O_2 в литре воды, а для мальков осетра при тех же условиях около 1,6 мг O_2 в литре (Олифан [4], Коржуев [3], Карзинкин [2]). Однако пороговая концентрация O_2 характеризует уже летальную кислородную границу, кислородное же голодание многих рыб, выражающееся, в частности, в угнетении их дыхания, может начинаться при содержании O_2, значительно превышающем последнюю. Рядом исследователей было установлено, что интенсивность газообмена очень многих (если не всех) рыб в определенных границах не зависит от содержания кислорода в среде и угнетение дыхания начинается только тогда, когда концентрация O_2 падает ниже определенной критической величины. Такие данные были получены как для морских рыб, так и для представителей пресноводной ихтиофауны (Raffy [7] и др. Особенно полное исследование в этом направлении было осуществлено Т. И. Привольневым [5].

Данные Т. И. Привольнева показывают, во-первых, что угнетение дыхания рыб начинается обычно при более высоком содержании кислорода в среде, чем их гибель, причем это особенно резко проявляется у молоди, зависимость газообмена которой от pO_2 оказывается значительно большей, чем у взрослых форм, тогда как кислородный порог остается относительно низким. Во-вторых, из данных Т. И. Привольнева видно, что зона концентрации кислорода, в которой интенсивность газообмена не зависит от pO_2, тесно связана с экологией рыб: она шире у форм, обитающих в условиях тяжелого кислородного режима (карась, лещь и др.), и значительно уже у форм, живущих в хорошо аэрированной воде (стерлядь, нельма, муксун и др.). Угнетение дыхания последних может начинаться уже при 6—7 мг O_2 в литре воды. Иными словами, независимость газообмена от pO_2 имеет очевидное приспособительное значение. В связи с этим зона концентраций O_2, в пределах которой сохраняется такая независимость, была названа Т. И. Привольневым к и с л о р о д н о й з о н о й а д а п т а ц и и.

В свете этих данных представляется очевидным, что кислородная граница, ниже которой начинается угнетение дыхания, гораздо больше,

чем кислородный порог, отражает допустимый предел снижения pO_2 в воде. Однако в отношении молоди осетровых сведений о такой критической границе в литературе нет.

Отсутствуют также сведения о влиянии температуры и других факторов среды на отношение молоди осетровых к кислородному дефициту. Здесь мы остановимся только на влиянии температуры.

Как известно, при повышении температуры резко увеличивается потребление организмом кислорода, но способность гемоглобина связывать кислород, наоборот, уменьшается. Таким образом, следовало бы ожидать, что при повышении температуры должна увеличиваться чувствительность рыб к кислородному дефициту и, следовательно, в частности, должен возрастать их кислородный порог. Однако соответствующие опыты (Ивлев [1], Привольнев [5], Gardiner a. King [6], Wilding [8]) не дали однозначных результатов. В одних случаях действительно при повышении температуры наблюдалось возрастание кислородного порога, но в других случаях он почти не изменялся или увеличивался только при температуре, близкой к летальному пределу. Таким образом, особенно если учесть очень небольшое число соответствующих работ, влияние температуры на отношение рыб к кислородному дефициту нельзя признать выясненным даже в самой общей форме. Для молоди же осетровых, как отмечалось, таких данных в литературе вообще не имеется.

В связи с изложенным в настоящей работе ставилось целью: во-первых, выявить кислородную границу, ниже которой начинается угнетение газообмена молоди осетровых; во-вторых, выяснить зависимость этой границы (а также кислородного порога) от температурного режима среды.

Основным объектом исследования являлась молодь волжских осетра (Acipenser güldenstädti Brandt) и севрюги (Acipenser stellatus Pall.). Некоторые опыты в целях сравнения были поставлены на окунях и линях.

Подопытный материал и методика

Молодь осетра, так же как и молодь севрюги, была получена путем искусственного оплодотворения от одной пары производителей (самца и самки). Производители с текучими половыми продуктами были пойманы в Волге около Саратова в конце июня (осетры) и начале июля (севрюги). Оплодотворенная икра инкубировалась в аппаратах Чаликова при температуре 23—24°. После выклева молодь выращивалась в искусственных условиях при средней температуре 17—19° и концентрации кислорода в воде около 5—6 мг/л. Для опытов были взяты мальки в возрасте 40—50 дней и сеголетки в возрасте 5—7 месяцев.

В соответствии с задачей работы, прежде всего необходимо было проследить, при какой концентрации кислорода в воде начинает снижаться его потребление молодью при различных температурных условиях.

Опыты ставились следующим образом. Рыбы в количестве нескольких штук (мальков до 15, сеголетков до шести) помещались в наполненный аэрированной водой герметически закрывающийся стеклянный респирационный сосуд, в котором за счет дыхания рыб происходило постепенное обескислороживание воды. Объем сосуда и количество помещаемых в него рыб подбирались таким образом, чтобы, с одной стороны, скорость снижения концентрации кислорода составляла 0,5—0,8 мг/л в час, с другой же стороны, чтобы рыбы могли по возможности свободно плавать [1]. Для мальков были использованы сосуды объемом от 1,2 до 3,2 л, для сеголетков — объемом 13 л. Сосуды помещались в водяной термостат с соответствующей температурой, которая в течение всего опыта поддерживалась на постоянном уровне. Постоянной была также интенсивность освещения. Устройство сосуда позволяло брать пробы воды без нарушения его герметичности. Отбираемая для анализа вода компенсировалась свежей водой, втекающей в сосуд через специальный сифон, причем количество вносимого со свежей водой кислорода, конечно, учитывалось.

---

[1] Так как следовало ожидать, что отношение рыб к дефициту кислорода будет зависеть от их потребности в последнем, то в данном случае было необходимо по возможности избегать ограничения обычной подвижности молоди.

Пробы воды брались через определенные промежутки времени (1—1½ часа) в течение всего опыта, который продолжался вплоть до удушья рыб и длился 8—14 часов. Таким образом, представлялось возможным проследить изменение интенсивности газообмена по мере обескислороживания воды до летального предела и выяснить, при какой концентрации кислорода начинается угнетение дыхания молоди в условиях той или иной температуры.

В конце опыта учитывалось изменение pH (электрометрически), накопление CO_2 (путем прямого титрования воды щелочью в присутствии фенолфталеина) и накопление аммиака (колориметрически с реактивом Несслера). Кислород определялся по Винклеру.

Описанная методика благодаря своей простоте представляла ряд преимуществ, однако при ее использовании возникало опасение, что изменение газообмена молоди может происходить не только в связи с изменением концентрации O_2, но также под влиянием побочных факторов, и в первую очередь накопления продуктов обмена, суточных колебаний обмена и т. д. В связи с этим во всех случаях ставились контрольные опыты, в которых производилась периодическая аэрация воды и концентрация O_2 поддерживалась на достаточно высоком уровне, продукты же обмена (кроме CO_2) накапливались в обычных количествах. Влияние углекислоты и pH выяснялось в специальных опытах. Контрольные опыты показали, что при достаточном количестве кислорода в воде газообмен молоди в течение всего опыта остается на относительно постоянном уровне и описанных ниже характерных его изменений не наблюдается. Не отражаются на интенсивности дыхания молоди также имевшие место в опытах сдвиги pH и pCO_2.

Накопление аммиака, являющегося, по данным некоторых авторов, одним из основных продуктов обмена рыб, оказалось ничтожным.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

А. Изменение газообмена при снижении концентрации O_2 в воде

Рассмотрим прежде всего общий характер изменения интенсивности газообмена молоди при снижении концентрации кислорода в среде, т. е. функциональную зависимость интенсивности газообмена от концентрации O_2. Типичная кривая, выражающая такую зависимость, приведена на рис. 1. На абсциссе отложена концентрация O_2 в воде в мг/л, на ординате — скорость потребления рыбами кислорода в мг/кг час. Кривая построена по данным трех опытов, ставившихся по описанной выше схеме при температуре 25° на сеголетках осетра. Данные отдельных опытов можно различить по разному обозначению точек.

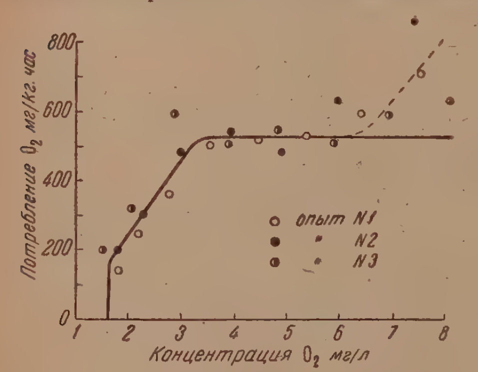


Рис. 1. Сеголетки осетра. Зависимость скорости потребления кислорода от его концентрации в воде при температуре 25°

Как видно из рисунка, по мере уменьшения концентрации кислорода в среде интенсивность газообмена резко падает в первые 1—2 часа опыта (правая, прерывистая часть кривой), потом устанавливается на относительно постоянном уровне, несмотря на продолжающееся уменьшение содержания кислорода, и, наконец, когда концентрация кислорода становится меньше некоторой критической величины, начинает снова снижаться, вплоть до гибели рыб от удушья. В конце опыта, перед самой гибелью рыб, имеет место очень резкое падение интенсивности газообмена. Количество кислорода, оставшееся в воде в момент гибели рыб (точнее — в момент потери рыбами способности сохранять равновесие), принималось за пороговое. На рисунке кислородному порогу соответствует точка пересечения кривой с абсциссой.

Остановимся на анализе кривой.

Повышенный газообмен в самом начале опыта и его последующее снижение (правая, прерывистая часть кривой) наблюдались почти во всех экспериментах. Однако в этот период не обнаруживалось никакой связи между интенсивностью газообмена и содержанием кислорода в среде. Повышенное потребление кислорода имело место как при помещении рыб в хорошо аэрированную воду, так и при их пересадке в воду с некоторым кислородным дефицитом (конечно, не превышающим критическую границу). С другой стороны, падение газообмена происходило и в том случае, когда концентрация кислорода в воде оставалась достаточно высокой. Все это свидетельствует, что повышенный газообмен в начале опыта не был связан с более высоким pO_2 в этот период, а обуславливался, повидимому, возбужденным состоянием рыб после их пересадки в респирационный сосуд. Наоборот, угнетение газообмена при снижении концентрации кислорода ниже критической границы (левая часть кривой) несомненно вызывалось кислородным дефицитом, так как во всех случаях могло быть предотвращено аэрацией воды.

Таким образом, представляется возможным различать: во-первых, зону концентраций кислорода, в которой снижение содержания кислорода в среде не отражается на интенсивности газообмена и которую, пользуясь определением Т. И. Привольнева, мы будем называть «кислородной зоной адаптации»; во-вторых, зону концентраций кислорода, в которой уменьшение содержания кислорода в воде сопровождается угнетением дыхания, завершающимся гибелью рыб; подвижность молоди в этой зоне резко снижена.

Соответственно можно выделить две существенные для молоди кислородные границы: летальную кислородную границу, или кислородный порог, и кислородную границу, ниже которой начинается угнетение дыхания. В последнем случае пограничную концентрацию кислорода, в отличие от кислородного порога, мы будем называть **критической концентрацией**.

Описанный общий характер изменения интенсивности газообмена под влиянием снижения концентрации O_2 в среде, как видно из табл. 2 и рис. 2—5, типичен для всех исследованных рыб. Различия касаются главным образом величины пороговой и критической концентрации кислорода. Кроме того, в некоторых случаях, особенно при низкой температуре, критическая концентрация может быть очень близкой к пороговой, т. е. гибель рыб наступает почти тотчас же после начала угнетения дыхания.

Б. Влияние температуры на отношение рыб к кислородному дефициту

Для выяснения влияния температуры на отношение молоди к кислородному дефициту опыты, проводившиеся по описанной выше схеме, ставились при различной температуре, именно при 11, 18, 25 и 27—31°. Рыбы, содержавшиеся обычно при 17—19° (кроме окуней, которые находились при 8—10°), постепенно переводились в нужные температурные условия, причем температура изменялась (повышалась или понижалась) со скоростью 1—1,5° в час. В течение часа рыбы выдерживались при соответствующей температуре, после чего начинался опыт. Таким образом рыбы были лишены возможности длительного приспособления к новым температурным условиям, т. е. можно было ожидать наиболее резкого влияния температуры.

Результаты опытов сведены в табл. 1, из которой видно изменение кислородного порога и критической концентрации кислорода в зависимости от температуры. Концентрация кислорода выражена в мг на

литр воды и в процентах насыщения, т. е. в процентах от количества кислорода, насыщающего воду при данной температуре. Последняя величина дает наглядное представление об обеспеченности рыб кислородом в полностью насыщенной им воде. В таблице приведена также средняя интенсивность потребления кислорода в зоне адаптации.

Таблица 1

Влияние температуры на кислородный порог, критическую концентрацию кислорода и среднюю интенсивность газообмена (в кислородной зоне адаптации)

Объект	Температура в °С	Пороговая концентрация кислорода		Критическая концентрация кислорода, ниже которой начинается угнетение дыхания		Средняя скорост поглощеьния O_2 мг/кг·ча в зонес адаптаци и
		в мг/л	в % насыщения *	в мг/л	в % насыщения *	
Мальки севрюги	11	2,2—2,3	21	2,5—3,0	28	269
„ „	18	2,2—2,3	24	4,0—4,5	48	522
„ „	25	2,3—2,5	27	5,0—5,5	67	847
„ „	27	2,5—3,1	35	>6	>76	—
Сеголетки севрюги . .	18	1,4—1,6	17	3,5—4,0	42	452
„ „ . .	25	1,9—2,0	25	5,0—5,5	67	727
Мальки осетра	11	1,5—1,7	16	1,7—2,0	18	236
„ „	18	1,8—1,9	20	1,8—2,0	22	359
„ „	25	1,9—2,1	26	2,5—2,7	29	605
„ „	28	2,7—2,8	36	4,0—4,5	58	741
Сеголетки осетра . . .	18	1,0—1,6	17	2,0—2,5	26	272
„ „ . . .	25	1,8—1,9	23	3,0— ,5	43	526
Сеголетки окуня	11	0,7	7	1,5—2,0	18	115
„ „	24	1,6—1,9	23	2,5—3,0	36	330
Годовики окуня	11	0,4—0,6	6	1,0—1,5	14	112
„ „	23	0,9	11	1,5—2,0	23	270
Лини	11	0,2	2	0,5—1,0	9	62
„	18	0,2	2	0,5—1,0	11	96
„	31	0,6—1,5	20	2,5—3,2	44	—

* Процент насыщения воды кислородом даем исходя из максимальной цифры предыдущей графы.

На рис. 2—5 показано изменение интенсивности газообмена под влиянием снижения концентрации кислорода в среде при различной температуре. Каждая кривая на этих рисунках, так же как и кривая на рис. 1, построена по данным нескольких повторных опытов.

Из сопоставления кривых видно, что повышение температуры сравнительно мало отражается на кислородном пороге исследованных рыб: увеличение последнего наблюдается обычно только при температуре, близкой к летальной. Наоборот, критическая концентрация кислорода (т. е. та концентрация, при которой начинается угнетение дыхания), как правило, сильно увеличивается.

Так, кислородный порог мальков севрюги (рис. 2, табл. 1) при повышении температуры от 11 до 25° практически остается неизменным и лежит в пределах 2,2—2,5 мг O_2 в литре воды. Только при 27° он повышается до 3,1 мг/л. Критическая же концентрация, при 11° почти совпадающая с пороговой, уже при 18° увеличивается до 4,0—4,5 мг/л, а при 25° до 5,0—5,5 мг/л. При 27° снижение газообмена наблюдается во всем исследованном интервале концентраций кислорода от 8,25 мг/л

и ниже. (Нужно отметить, однако, что в последнем случае трудно различить, где кончается снижение интенсивности газообмена после усиленного дыхания мальков в начале опыта и начинается действительное угнетение дыхания под влиянием недостатка кислорода.)

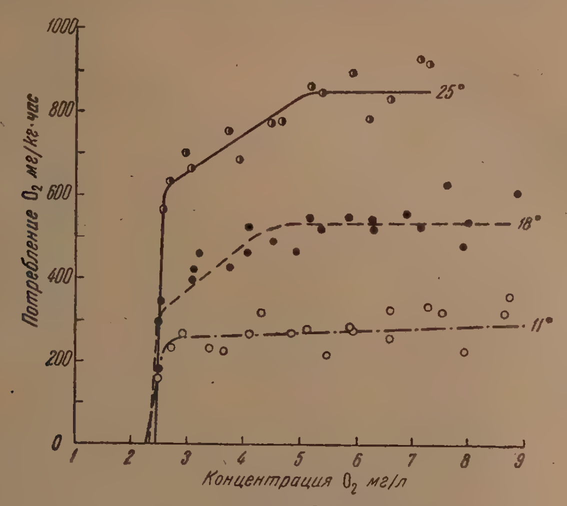


Рис. 2. Мальки севрюги. Зависимость скорости потребления кислорода от его концентрации в среде при различной температуре

Опыты на сеголетках севрюги проводились только при 18 и 25°. Так же как и в опытах с мальками, кислородный порог сеголетков при 25° лишь немногим выше, чем при 18°, критическая же концентрация кислорода в этом температурном интервале повышается с 3,5—4,0 мг/л до 5,0—5,5 мг/л (табл. 1, рис. 3).

Аналогичные изменения критической и пороговой концентрации O_2 наблюдаются и в опытах с сеголетками осетра (табл. 1, рис. 5). Для мальков осетра (рис. 4) при температуре 11, 18 и 25° критическая концентрация O_2 близка к пороговой и мало изменяется при повышении температуры в этом температурном интервале. Однако при 28° чувствительность мальков осетра к недостатку кислорода значительно возрастает: кислородный порог повышается до 2,7—2,8 мг/л, а критическая концентрация O_2— до 4,0—4,5 мг на литр.

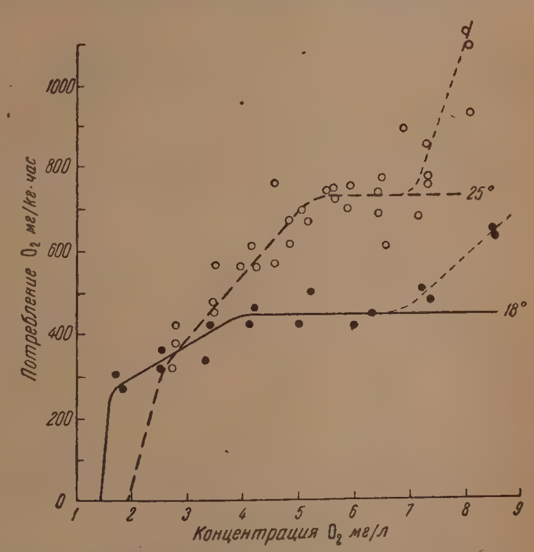


Рис. 3. Сеголетки севрюги. Зависимость скорости потребления кислорода от его концентрации в воде при различной температуре

Температура 27—28° является почти предельной как для молоди

севрюги, так и для молоди осетра; при дальнейшем ее повышении начинается гибель рыб. Хотя следует отметить, что молодь осетра, особенно сеголетки, переносит несколько большее повышение температуры, чем молодь севрюги.

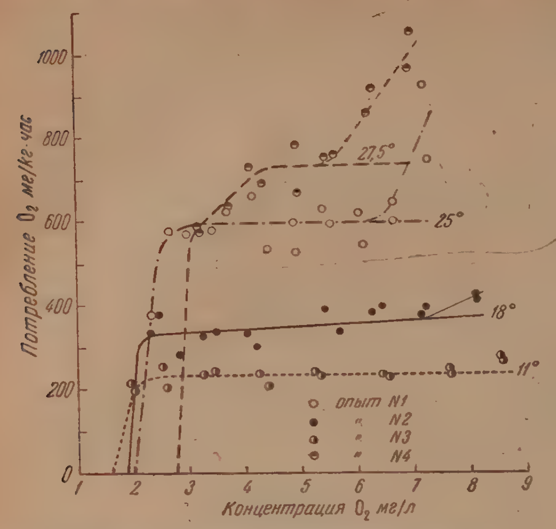


Рис. 4. Мальки осетра. Зависимость скорости потребления кислорода от его концентрации в воде при различной температуре

Для сравнения аналогичные опыты были поставлены на окунях (сеголетках и годовиках) и на линях (табл. 1).

Опыты с окунями проводились на рыбах, пойманых в осеннее время, когда температура воды была не выше 8—10°. В лаборатории окуни содержались в аналогичных условиях, т. е. рыбы были адаптированы к низкой температуре. Опыты ставились при 11° и при 23—26°. Дальнейшее повышение температуры вызывало уже гибель рыб. Как видно из табл 1, при 23—24° критическая концентрация O_2 значительно выше, чем при 11°, причем для сеголетков она повышается больше, чем для годовиков. Повышение критической концентрации имеет место и в опытах с линями (лини содержались при 17—19°). Однако даже при температуре 31°, близкой к летальной границе, у этих, наименее требовательных к кислороду, рыб независимость дыхания сохраняется до 2—3 мг O_2 в литре воды.

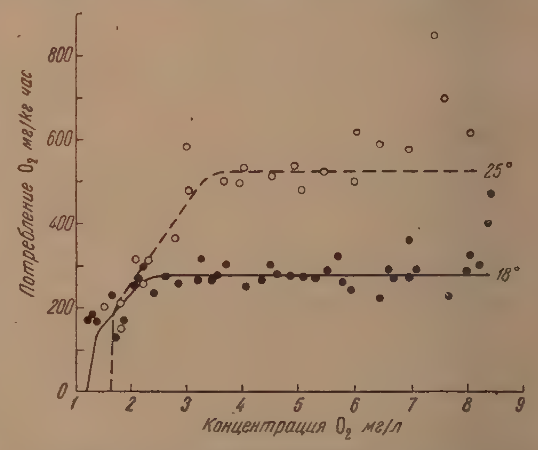


Рис. 5. Сеголетки осетра. Зависимость скорости потребления кислорода от его концентрации в воде при различной температуре

Выше уже отмечалось, что для мальков осетра критическая концентрация кислорода при 11, 18 и 25° почти совпадала с пороговой, т. е. рыбы гибли тотчас же после начала угнетения дыхания, вызванного недостатком кислорода. В отличие от осетра, для мальков севрюги критическая концентрация кислорода была приблизительно на 2 мг/л при 18° и на 3 мг/л при 25° выше пороговой, причем интенсивность газообмена к началу гибели рыб снижалась почти в два раза (на 35—45%). В самой общей и грубой форме способность молоди осетровых переносить кислородное голодание[2] может быть охарактеризована раз-

[2] Но не снижение концентрации кислорода в воде!

ностью между критической и пороговой концентрациями, т. е. широтой того интервала концентраций O_2, в котором происходит угнетение газообмена, но гибели рыб еще нет. Приблизительная величина этого интервала приведена в табл. 2.

Из этих данных следует, во-первых, что молодь осетра (особенно мальки), несмотря на ее способность переносить без видимых признаков аноксии большее, чем молодь севрюги, снижение концентрации кислорода в среде, хуже последней переносит кислородное голодание: как только содержание кислорода в среде становится фактором, ограничивающим ее дыхание, аноксия нарастает очень резко, завершаясь гибелью рыб.

Во-вторых, эти данные и сопоставление характера кривых, относящихся к опытам, проведенным при высокой и низкой температуре, приводят к выводу, что при высокой температуре молодь осетра и особенно севрюги лучше переносит кислородное голодание, чем при низкой температуре, хотя и в этом случае аноксия наступает при более высокой концентрации кислорода.

Таблица 2

Величина (широта) интервала концентраций O_2 (в м/гл), в котором имеет место угнетение газообмена, но гибели молоди не наблюдается

Объект	Температура в °C			
	11	18	25	27—28
Мальки севрюги	0,3	2,0	2,8	—
„ осетра	0,2	0,2	0,5	1,5
Сеголетки севрюги	—	2,2	3,3	—
Сеголетки осетра	—	1,0	2,3	—

Здесь мы вынуждены ограничиться только указанием на это обстоятельство, так как экспериментальный анализ причин такого своеобразного отношения молоди к кислородному голоданию произведен не был.

Заключение

Рассмотренные экспериментальные данные показывают, что у молоди осетра и севрюги в возрасте от 40 дней до 5—7 месяцев общий характер изменения газообмена под влиянием снижения концентрации кислорода в среде не отличается от описанного рядом авторов характера изменения газообмена взрослых рыб.

Угнетение дыхания начинается только после падения содержания кислорода в воде ниже определенной критической границы. Эта критическая граница, особенно при низкой температуре, может быть близка к летальному кислородному пределу (кислородному порогу), но обычно она значительно выше последнего.

Угнетение газообмена сопровождается кислородным голоданием молоди, выражающимся, в частности, в резком снижении ее подвижности.

При количестве кислорода в воде, превышающем указанную критическую границу, изменение pO_2 не отражается на интенсивности газообмена молоди, т. е. за счет деятельности тех или иных компенсаторных механизмов обеспечивается нормальное снабжение организма кислородом. С этой точки зрения, зона концентраций кислорода, в пределах которой обеспечивается независимость газообмена от pO_2, с достаточным правом может быть охарактеризована как «кислородная зона адаптации» (см. выше). Вместе с тем очевидно, что нижняя кислородная граница этой зоны (или критическая концентрация O_2) в большей степени, чем кислородный порог, отражает предел допустимого для молоди снижения концентрации кислорода в среде.

Критическая концентрация кислорода, так же как и кислородный порог, не остается постоянной и прежде всего связана с температурой. При повышении температуры она увеличивается, причем в значительно большей степени, чем кислородный порог.

Характерно, что увеличение критической и пороговой концентрации кислорода наиболее значительно в области высоких температур (выше 25°). В области средних температур оно выражено меньше, а в некоторых случаях может и почти совсем отсутствовать. В отношении кислородного порога это отчетливо проявляется в опытах с мальками осетра и севрюги, а также с линями; в отношении критической концентрации кислорода — в опытах с мальками осетра и с линями.

Следует отметить, что аналогичные данные были получены В. С. Ивлевым [1] в отношении сеголетков карпа. Оказалось, что кислородный порог последних сравнительно мало изменяется в пределах от 0,7—0,8 до 25—30°, но начинает резко возрастать при дальнейшем повышении температуры. Повидимому, в ряде случаев влияние температуры проявляется только тогда, когда ее изменения выходят за некоторые пределы, зависящие от приспособленности рыб к тем или иным температурным условиям. Возможно, что отмечавшаяся выше противоречивость данных о влиянии температуры на кислородный порог рыб связана именно с этим обстоятельством.

Вследствие изменения критической и пороговой концентрации кислорода под влиянием температуры общее действие последней на организм находится в прямой зависимости от кислородного режима среды. Повышение температуры, стимулирующее жизнедеятельность молоди при хорошей аэрации, может оказаться гибельным в условиях кислородного дефицита. Наоборот, падение концентрации кислорода в среде, не отражающееся на молоди при низкой температуре, может иметь тяжелые последствия при температуре более высокой.

При температуре, превышающей 27—28°, для молоди осетровых и особенно для молоди севрюги даже в хорошо аэрированной воде создается очень напряженный кислородный режим.

Следует отметить, что молодь осетра менее чувствительна к кислородному дефициту и к повышению температуры, чем молодь севрюги. Разница же в этом отношении между мальками и сеголетками невелика. Последние переносят лишь немногим большее снижение концентрации кислорода и повышение температуры.

В заключение необходимо подчеркнуть, что все указанные моменты были установлены в условиях быстрого снижения концентрации кислорода в среде: содержание кислорода падало до летального предела в течение максимум 12—14 часов. Иными словами возможность постепенного приспособления молоди к кислородному дефициту в значительной степени исключалась. То же касается изменения температуры.

Выводы

Изучалось влияние концентрации кислорода в среде на интенсивность газообмена молоди волжских осетра и севрюги в условиях различного температурного режима. Для молоди в возрасте от 40 дней до 5—7 месяцев установлено следующее:

1. Снижение содержания кислорода в среде в некоторых пределах не отражается на интенсивности газообмена рыб, но при падении концентрации кислорода ниже определенной критической границы начинается угнетение их дыхания.

2. Эта критическая кислородная граница (критическая концентрация O_2) может быть близка к кислородному порогу, но обычно она значительно выше последнего.

3. Критическая концентрация O_2 и кислородный порог зависят от температуры. При повышении температуры они увеличиваются, причем увеличение критической концентрации O_2 значительно более резко, чем увеличение кислородного порога.

4. Указанное влияние температуры проявляется неодинаково в различных температурных интервалах. Наиболее резко оно выражено при повышенной температуре (выше 25°).

5. При температуре, превышающей 27—28°, для молоди осетровых, особенно молоди севрюги, даже в полностью насыщенной кислородом воде создается очень напряженный кислородный режим.

6. Конкретные соотношения между температурой и величиной критической и пороговой концентрации кислорода в воде даны в табл. 1.

Литература

1. Ивлев В. С., Влияние температуры на дыхание рыб, Зоол. журн., т. XVII, вып. 4, 1938.— 2. Карзинкин Г. С., Некоторые данные к выращиванию молоди проходных рыб, Зоол. журн., т. XXI, вып. 5, 1942.— 3. Коржуев П. А., Кислородный порог мальков осетровых рыб, Изв. АН СССР, отд. биол. наук, 2, 1941.— 4. Олифан В. И., Экспериментально-физиологические наблюдения при выращивании молоди севрюги, Рыбн. хоз-во, 12, 1940.— 5. Привольнев Т. И., Изменение дыхания в онтогенезе рыб при различном парциальном давлении кислорода, Изв. ВНИОРХ, т. 25, 1, 1947.— 6. Gardiner G. a. King G., Respiratory exchange in freshwater fish, part IV. Further comparison of goldfish and trout, Bioch. J., vol. 16, 1922.— 7. Raffy, Influence des fortes teneurs en oxygène sur la respiration de divers poissons, C. R. Soc. Biol., 106, 1931.— 8. Wilding J., The oxygen threshold for three species of fish, Ecology, 20, 2, 1939.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА И ТЕМПА РОСТА СОМА (SILURUS GLANIS L).

Ф. Н. БИЗЯЕВ

Научно-исследовательский биологический институт при Ростовском госуниверситете им. В. М. Молотова

Возраст и темп роста сома, как рыбы, не имеющей чешуи, изучается обычно по первому лучу грудного плавника [1, 2, 4, 5]. Другие кости сома, в том числе и позвонки, используются при определении возраста лишь в качестве дополнительного материала. Между тем на позвонки как на материал, теоретически вполне пригодный для выяснения темпа роста рыб, не раз указывалось в нашей ихтиологической литературе [3, 6].

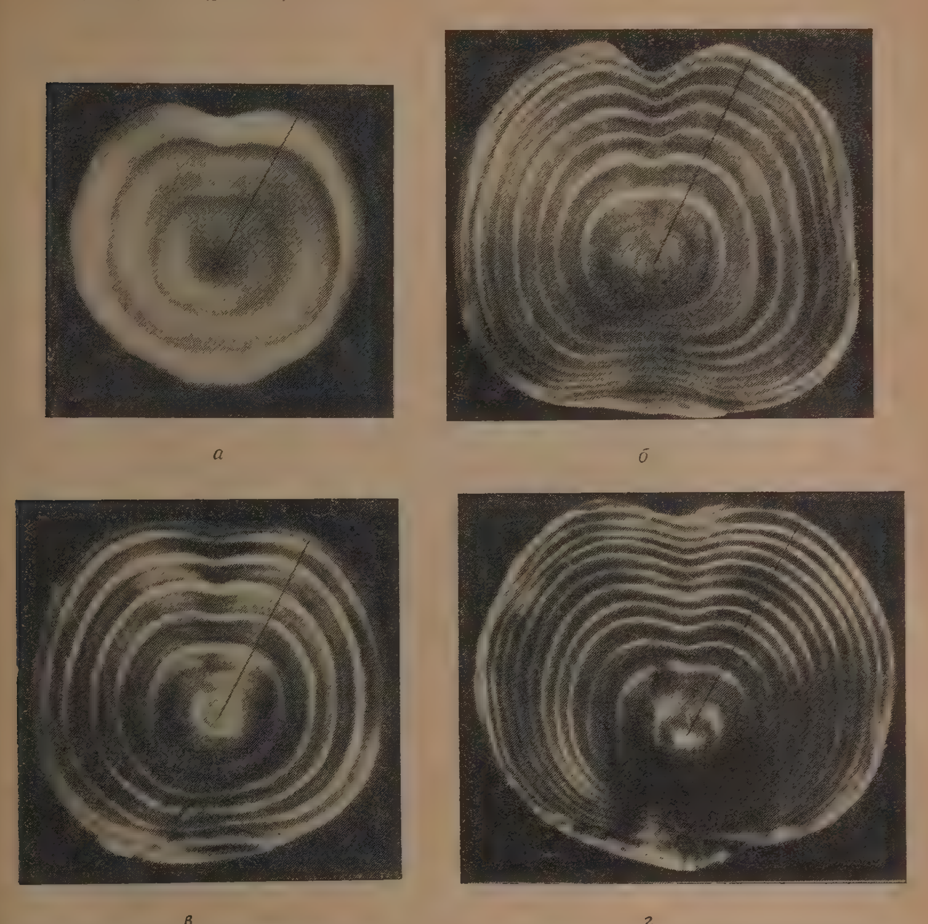
Учитывая это, мы при изучении биологии донского сома использовали позвонки не только для определения возраста, но и для выяснения темпа роста методом обратного расчисления. Чтобы иметь дело с однородным материалом, мы брали только первый туловищный позвонок, извлечение которого, после удаления внутренностей и плавательного пузыря, не составляет трудностей. Надо иметь при этом в виду, что наблюдаются случаи (редкие) срастания первого позвонка с основной затылочной костью или со вторым позвонком, а иногда с обоими вместе.

Видимость годичных колец на позвонке настолько ясная, что даже в условиях полевой обстановки можно определить возраст любого экземпляра сома. Последнее зимнее кольцо становится заметным на позвонке обычно в первой половине мая. После предварительной обработки позвонка (15-минутное вываривание и последующая очистка) годичные кольца особенно хорошо видны под лупой. Однако при выяснении темпа роста методом обратного расчисления пришлось отказаться от измерения годичных колец в отраженном свете, так как, в связи с выраженной на позвонке амфицельностью, неизбежна постоянная смена фокусного расстояния, что не может не привести к ошибке.

Для того чтобы все кольца лежали в одной плоскости оптического разреза, напильником делался в направлении наибольших радиусов косой шлиф каудальной (несколько деформированной) поверхности позвонка, и измерения годичных колец производились по краниальной поверхности в проходящем свете. Источником света служила электрическая лампочка, помещаемая под предметный столик. Четкая видимость колец на шлифе получается также при отражении зеркалом прямого солнечного света, если путем затемнения объекта устранить при этом действие рассеянных лучей.

Измерения годичных колец были произведены под бинокулярной лупой системы М-24, при объективе 1,75, с помощью специально подобранного окуляр-микрометра, шкала которого не короче размеров самых широких годичных колец, каковыми являются кольца, соответствующие

первому и второму году жизни сома. Направлением, по которому производилось измерение годичных колец, служила прямая линия, проведенная от «центра» до края позвонка в сторону одного из двух наибольших радиусов (рис. 1).



а б в г

Рис. 1. Поперечный разрез позвонка сома

а — 3-летнего, *б* — 6-летнего, *в* — 8-летнего, *г* — 12-летнего

В центральной части обычно хорошо виден остаток хорды, и первое зимнее кольцо всегда лежит за его пределами, причем оно легко отличается от добавочных колец своей резкой выраженностью. При излишней шлифовке остаток хорды иногда может выпадать и в теле позвонка остается небольшое отверстие. В таких случаях величина радиуса указанного отверстия бралась как одна вторая часть его диаметра, определяемого просчетом делений окуляр-микрометра.

Таким методом было обработано 600 экземпляров позвонков из сборов 1947—1948 годов.

Для установления зависимости между ростом сома и ростом его позвонка был вычислен для каждого экземпляра знаменатель отношения, который в данном случае является частным от деления абсолютной длины рыбы на величину наибольшего радиуса позвонка. Несмотря на индивидуальные колебания знаменателя, что, повидимому, связано с эксцентричностью роста позвонка, мы не нашли какой-либо закономерности в изменении знаменателя с возрастом. На этом основании считаем

возможным утверждать, что между линейным ростом сома и ростом его позвонка по диаметру существует прямая пропорциональность. Поэтому вычисленный отдельно для каждой особи знаменатель нами был принят за постоянную величину. Определение темпа роста производилось по обычной формуле: $l_n = \frac{L}{v} l$, где L — абсолютная длина рыбы, v — размер наибольшего радиуса позвонка, l — размер каждого годичного кольца и l_n — длина рыбы за каждый год.

Вычисления по данной формуле производились путем умножения знаменателя на соответствующую величину годичных колец, выраженную в делениях окуляр-микрометра.

В таблице приводятся результаты обратных расчислений по смешанному в половом отношении материалу, одновременно с эмпирическими данными.

Возраст	n	Расчисленные данные (в см) $M \pm m$	Наблюденные данные (в см) $M \pm m$	n
l_1	600	22,96 ± 0,29	25,66 — —	9
l_2	600	54,72 ± 0,28	55,10 ± 1,67	44
l_3	575	76,31 ± 0,27	80,70 ± 0,91	46
l_4	529	91,18 ± 0,29	93,23 ± 1,81	11
l_5	518	105,90 ± 0,34	105,47 ± 2,08	24
l_6	494	117,98 ± 0,40	118,45 ± 0,70	194
l_7	300	128,45 ± 0,52	130,44 ± 0,63	217
l_8	115	137,98 ± 0,94	141,76 ± 1,05	79
l_9	67	147,48 ± 1,47	151,42 ± 1,27	33
l_{10}	55	155,10 ± 1,69	156,71 — —	6
l_{11}	52	164,74 ± 1,91	166,42 — —	5
l_{12}	47	172,02 ± 1,95	169,10 — —	6
l_{13}	41	179,77 ± 2,16	172,00 — —	5
l_{14}	38	186,76 ± 2,30	201,00 — —	1
l_{15}	37	193,50 ± 2,45	199,50 — —	9
l_{16}	28	196,84 ± 2,66	195,05 ± —	17
l_{17}	12	207,55 — —	205,60 — —	16
l_{18}	5	211,54 — —	212,58 — —	7
l_{19}	5	215,78 — —	209,49 — —	4
l_{20}	2	226,64 — —	222,32 — —	4
l_{21}	1	230,36 — —	236,00 — —	1
l_{22}	1	233,38 — —	— — —	—
l_{23}	1	236,42 — —	— — —	—
l_{24}	1	241,50 — —	— — —	—
l_{25}	1	244,55 — —	— — —	—
l_{26}	—	— — —	— — —	—
			247,60 — —	1
				739

Из приведенного материала видно, что средние размерные величины, полученные по позвонку методом обратного расчисления, весьма близки к средним линейным величинам непосредственных измерений, а по некоторым возрастным категориям почти совпадают. Это свидетельствует о достоверности примененного нами метода. Некоторые расхождения между расчисленными и наблюденными данными в старших возрастных категориях объясняются незначительным количеством представленного в них материала.

При анализе темпа роста самцов (286 экз.) и самок (314 экз.) установлено, что в первые 4 года рост тех и других протекает с одинаковой скоростью. Начиная же с 4-летнего возраста самки постепенно отстают в росте от самцов, и в последующие годы жизни различия в отношении

их размеров становятся совершенно реальными. Так, например, 16-летние самцы длиннее самок одинакового с ними возраста в среднем на 15 см (рис. 2).

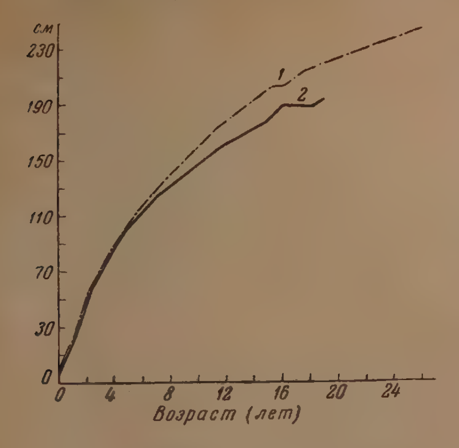


Рис. 2. Сравнение темпов роста самцов (*1*) и самок (*2*)

Рис. 3. Сравнение темпов роста сомов донского (*1*), дагестанского (*2*) и аральского (*3*)

При сравнении донского сома по темпу роста с сомом аральским и дагестанским мы убеждаемся в том, что донской сом растет значительно быстрее, чем сом аральский [4]. Отстает в росте и дагестанский сом [1] (рис. 3).

Литература

1. Манкевич Э. М., Сом Дагестанского района, Бюлл. Всекасп. рыбохоз. экспедиции, 5-6, 1932.— 2. Михин В. С., Материалы по возрасту и росту Аральского сома, Изв. Ленингр. н.-иссл. ихтиол., ин-та, т. 12, вып. 1, 1931.— 3. Правдин И. Ф., Руководство по изучению рыб, изд. Ленингр. гос. ун-та, 1939.— 4. Пробатов А. Н., О возрасте аральского сома, Изв. Отд. прикл. ихтиологии и научно-промысл. исследований, т. IX, вып. 2, 1929.— 5. Суворов Е. К. и Щетинина Л. К., Сом, жерех и щука Волго-Каспийского и Уральского районов, Бюлл. Всекасп. рыбохоз. экспедиции, 5-6, 1932.— 6. Чугунов Н. Л., Определение возраста и темпа роста рыб по костям, сб. статей по методике определения возраста и роста рыб, Красноярск, 1926.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ПУТИ ПЕРЕЛЕТОВ ПТИЦ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО БЫЛЫХ ЛАНДШАФТОВ И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ

А. Я. ТУГАРИНОВ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Общеизвестно, что перелетные птицы Палеарктики проводят зиму в совершенно определенных южных областях. Европейские, а частью и западносибирские птицы сосредотачиваются в странах Средиземноморья, в северной Африке, некоторые летят и за экватор. Обитатели средней Сибири зимуют одни в Индии, другие в Индо-Малайской области и т. д. В связи с этим в процессе перелета они должны придерживаться определенного направления, ориентированного к странам света: из Европы — южного, из восточной Европы и западной Сибири — юго-западного, из восточной Сибири — юго-восточного и т. д. Между гнездовым и зимним ареалами образуется, таким образом, обширная область пролета. Это не означает, однако, что с пролетающим видом мы можем встретиться в любой части этой области. Дело в том, что мигранты, как общее правило, предпочитают придерживаться определенных путей, вдоль которых они могут встретить нужную им экологическую обстановку. Вполне понятно, что птицы, нуждающиеся в открытой воде, придерживаются водоемов, где они могут опуститься, отдохнуть и покормиться. Обитатели леса предпочитают следовать среди древесных насаждений или по крайней мере от одного участка леса до другого. Таким образом, расположение стаций определяет детали пролетного движения со всеми его местными уклонениями и вариантами. В целом получается линия или путь пролета. Отсюда ясно, что в пределах области пролета, характеризующейся определенным направлением, существуют многочисленные пути, идущие в общем параллельно. Однако в силу тех или иных условий эти пути то захватывают целую обширную область, то сближаются или даже сливаются в одно общее русло. Это значит, что только в границах такого общего русла мигранты находят соответствующую экологическую среду. За этим этапом пути фронт пролета снова может расшириться, общий поток мигрантов может снова разбиться на ряд русел и т. д.

Известно, что характер той или иной местности и свойственный ей ландшафт не остаются неизменными. Даже на памяти одного поколения людей знакомые местности меняют свой облик. Изменяются очертания берегов морей, принимают новое направление речные русла, высыхают озера, сменяется состав растительности. Медленнее, но в более крупных масштабах происходят вековые изменения лика земли: поднятия и опускания суши, трансгрессии моря, смещения границ ландшафтных зон и т. д. Это, в свою очередь, приводит к изменениям характера растительного покрова, возникновению новых типов растительных ассоциаций, а вместе с ними изменяется и состав свойственного им жи-

вотного населения. В результате перелетные птицы, следуя своими привычными путями, перестают встречать нужную им экологическую обстановку. Если, например, на некотором этапе пути водяные птицы до сих пор делали на таком-то озере остановку, кормились, то высохший водоем уже не может обслужить их, и они вынуждены следовать дальше или уклоняться в сторону, чтобы остановиться на другом подходящем месте. То же может произойти, если водоем или морской залив будут засолоняться. Повышение концентрации солей приводит к обеднению водной фауны, запасы корма для птиц уменьшаются и водоем теряет для них свою привлекательность. Исчезновение леса (например, в результате вырубки) вынуждает часто древесных птичек летать дальше, либо ограничиваться кустарниками или даже просто бурьяном. Если где-то в море возникла коса, обитатели прибрежных вод не преминут воспользоваться ею как станцией для поисков корма. Есть птицы-парители. Одни из них свой пролет могут осуществлять, только пользуясь восходящими токами воздуха, поднимающимися над открытой поверхностью суши. Если местность будет занята древесной растительностью или покроется водой, пролет над ней окажется для них невозможным, и мигранты будут вынуждены прибегнуть к обходному движению. Тем не менее, как бы ни изменялся и ни отклонялся путь пролета, общее направление пролетного движения остается неизменным. Исторически определившиеся области сезонного размещения перелетных птиц хотя и претерпевают некоторые изменения, но эти последние носят местный, частный характер, не нарушающий общей картины зимней оседлости. Вероятнее всего, что колебания границ зимнего ареала проходят в тех же темпах, что и ареалов гнездовых, т. е. крайне медленно.

Необходимо иметь в виду, что вышеупомянутые реакции перелетных птиц на изменившиеся условия существования в районах, лежащих на пути следования мигрантов, а именно прежде всего облеты экологически чуждых им местностей, доступны далеко не всем птицам. Летящая высоко в воздухе стая гусей или журавлей имеет под собой обширную поверхность суши или водного пространства и, руководствуясь земными ориентирами, может изменять детали своего пути. В ином положении оказываются птицы, летящие низко над поверхностью земли. Часто их пролетное движение сводится к неуклонному перемещению с дерева на дерево, с одного участка степи к другому и т. п., прерываясь задержками для поисков корма. Кроме того, эти же виды нередко летят ночью, когда возможность зрительной ориентации исключена. Впрочем, как известно, и многие стайные птицы, те же гуси, журавли, лебеди, утки, также летят и ночью, нередко в туман и непогоду. Во всех таких случаях летящие птицы в состоянии удерживать лишь направление, но не избирать или варьировать путь пролета. Допустим теперь, что на трассе пролета происходят изменения экологической обстановки в больших масштабах. Например, происходит опустынение местности, высыхают водоемы, гибнет растительность, образуются бесплодные участки. Как должны вести себя птицы, привыкшие находить здесь и корм и приют? Выработавшееся в тысячах поколений и наследственно закрепившееся направление миграционного движения того или иного вида птиц влечет его представителей следовать этому направлению, преодолевать пространство им становится все труднее и труднее. Удлиняются этапы перелетов, на местах привычных остановок не оказывается достаточно корма или воды. И вот, прилагая новые усилия, мигранты трогаются дальше, пока их слабеющие силы им это еще позволяют. Наконец, наступает решающий момент. Если летной энергии у птицы было достаточно, чтобы преодолеть трудности, следует длительный отдых, накопление новых сил для продолжения пути. Если энергии не хватило, мигрант обречен на гибель. Находки трупов птиц, погибших в пустыне, как известно, нередки. Вполне допустимо, что в истории выработки со-

временных путей пролета были случаи, когда отдельные популяции какого-либо вида были не в состоянии преодолеть возникшие трудности и нацело вымирали. Сохранились и выжили те популяции, пролетные пути которых проходили в иных направлениях. Возьмем другой случай. На пути следования мигрантов происходит опускание части суши с образованием залива или пролива. Небольшое вначале водное пространство легко покрывается птицами, но по мере того, как оно увеличивается, преодоление его становится еще более затруднительным. В конце концов, если птицы наземного образа жизни оказывались не в состоянии достигнуть отчленившегося острова или материка, они погибали. Другие, более сильные продолжали следовать по издавна сложившимся направлениям.

Сказанного достаточно, чтобы обосновать вывод: тогда, когда мы наблюдаем пролет птиц в условиях, явно чуждых их экологическим требованиям, когда они вынуждены непривычно долго находиться в полете, затрачивая свою мускульную энергию с большим напряжением, мы вправе думать, что такая обстановка пролета создалась после того, как у данного вида уже выработались направление и пути его миграций. В самом деле трудно себе представить, чтобы вынужденная перемещаться в иную область птица наземного образа жизни, встретив на своем пути море, полетела бы прочь от суши, устремилась «в не известном направлении», рискуя очень долго не встретить земли. Столь же мало вероятно, чтобы птица, привязанная к воде или увлажненным стациям, ринулась в пустыню. Как говорилось выше, птицы крайне чутко реагируют даже на незначительные, местные изменения ландшафтно-экологических условий. Можно, следовательно, сделанный выше вывод сформулировать иначе: если существуют миграции птиц через местности, экологически им не свойственные, это значит, что ранее здесь господствовал иной ландшафт; в частности, если над водным пространством летят птицы, чуждые водной среде, то ранее здесь была суша. Таким образом, современная картина перелетов птиц может служить показателем смен ландшафтов и иного расположения суши и вод. Если такая постановка вопроса правильна, то мы должны найти подтверждение нашего тезиса в данных палеогеографии. Это и составит содержание дальнейшего изложения. Поскольку выдвигаемый вопрос в целом еще находится в начальной стадии разработки, я ограничусь рассмотрением случаев, вполне как мне кажется, подтверждающих предлагаемое толкование миграций птиц в экологически чуждой им среде.

Для удобства дальнейшего изложения мы рассмотрим следующие категории таких миграций:

1) пролет через южные пустыни видов, населяющих тундровую, лесную и степную зоны, а также птиц водного образа жизни;

2) перелеты птиц наземного образа жизни через обширные водные пространства;

3) пролет видов, связанных с водными бассейнами или литоралью, в глубине материков;

4) пролет береговыми путями и цепью островов.

Пролет через пустыни

Давно известно, что «теплыми странами» для перелетных птиц Европы являются различные области Африки. В африканских саваннах, по обе стороны от экватора, частью и в экваториальной зоне, проводят зиму наши цапли, многие хищники, различные кулики, многочисленные воробьиные и т. д. Было известно, что их пути лежат через страны Средиземноморья, но как из северной Африки они проникают далее к югу от Сахары, оставалось неясным, кроме, быть может, одного пути —

по долине Нила. В последние десятилетия пустынные области северной Африки, так же как и Малой Азии, подвергались обстоятельным орнитологическим исследованиям. Лайнс (Lynes [6]) исследовал области Дарфура и Кордофана. Мейнертсхаген (Meinertzhagen [7]) посетил плато Ахаггар, затерявшееся в центре Сахары. Бэйтс (Bates [5]) в течение года вел наблюдения во французской западной Африке, на южной окраине Сахары, в области северной излучины Нигера. Моро (Moreau [8]) уделил специальное внимание пролету птиц в Ливийской пустыне. Изучением центральных частей Аравии занимался Бэйтс [5]. Из этих наблюдений с полной отчетливостью выяснилось, что во всех названных областях, даже в наиболее бесплодных участках пустынь, происходит пролет птиц самых различных экологических связей. Для центра Сахары — плато Ахаггар — Мейнертсхаген дает список из 77 видов палеарктических перелетных птиц. Здесь и насекомоядные воробьиные — коньки, мухоловки, пеночки, камышевки, славки, чеканы, горихвостки, соловьи, ласточки и др.; хищники, как, например, пустельга, коршун, луни; птицы неразлучные с водой,— цапли, некоторые кулики, утки, здесь же перепел и т. д. Большинство этих видов, перекрыв Сахару, остается на ее окраине, в области саванн, часть летит южнее, за экватор. Те же виды прослежены и в других районах африканских пустынь. Аналогичная картина выяснена для центральных пространств Аравийского полуострова. При этом наблюдаются интересные особенности миграционного процесса. Лёт происходит не только от оазиса к оазису. Нередко птицы держат направление на юг, оставляя оазис в стороне, как равно летят пустыней параллельно течению Нила, но не его долиной, где казалось бы, гораздо больше мест, удобных для остановок и кормежки. Замечателен пролет водных птиц: их встречали за сотни миль от ближайших водоемов. Вообще на всем протяжении Сахары с севера на юг, равном 2400 км, от берегов Средиземного моря до южных ее окраин, птицы в лучшем случае могут сделать одну-две остановки на удобных для отдыха, питания и водопоя местах — в оазисах. Эти перелеты через пустыню для значительного числа мигрантов оканчиваются гибелью от истощения сил в результате чрезмерной затраты мускульной энергии и невозможности восстановить силы питанием. Для мелких птиц, летящих днем, существует и еще одно затруднение: они не могут опуститься на голую поверхность пустыни, накаленную до 60° и более. Все слабые особи, не способные перенести трудности пути, погибают. Таким образом, отбирается популяция, могущая продолжать перелеты в этих труднейших условиях. Ежегодно из нарождающегося на севере потомства часть особей, наследуя выносливость родителей, оказывается в состоянии продолжать традиционный путь пролета.

Каким же образом мог возникнуть и сложиться этот полный опасностей фронт пролета через бесплодную пустыню? Если мы вспомним, что сезонные миграции возникли по крайней мере с начала квартера, приняв особенно широкие размеры в ледниковое время, нетрудно представить себе, что в момент формирования путей через Сахару или Аравийскую пустыню птицы не встречали там тех трудностей, с которыми им приходится бороться сейчас. Иначе говоря, нельзя не допустить, что эти страны были когда-то обводнены и увлажнены гораздо больше, чем теперь. Ряд прямых наблюдений вполне с этим согласуется. Известно, что во многих местах Сахары видны следы бывших водных артерий — сухие русла и озерные западины. В четвертичных отложениях Ливийской пустыни обнаружены листья дуба, известны также следы человеческих поселений в ныне абсолютно безводных местностях. В плювиальное время четвертичного периода климатические и растительные зоны были смещены к югу, что и открыло широкую возможность птицам европейского севера отступать в северную Африку, представлявшую тогда как бы продолжение средиземноморской флористической обла-

сти. Таким образом, этот древний фронт пролета, будучи по существу реликтовым, свидетельствует о совершенно иных, чем ныне, ландшафтно-географических условиях пустыни Сахары. Пустыни Аравии испытали, несомненно, те же изменения климатического режима, а вместе с ними и смены растительности. К тому же только в первой половине четвертичного периода произошло образование Красного моря и отделение Аравийского полуострова от Африки. Известно, что и теперь северная Африка и Аравия по составу их птичьего населения имеют большое число общих элементов.

В Туранской низменности, в пределах нашей Средней Азии, мы также имеем пока достаточно обширные пространства пустынь. Это хорошо известные Кара-Кумы и Кизыл-Кумы. Помимо долин Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи и южных, примыкающих к горам, орошаемых окраин, эти пустыни представлены обширными участками барханных песков, нередко не закрепленных, сменяемых кое-где выходами твердых пород, находящихся в состоянии интенсивного выветривания, или, наконец, глинистыми равнинами с жалкой пустынной растительностью. Водоснабжение обеспечивается почти исключительно колодцами; связанные с близостью грунтовых вод оазисы редки. Для северной части Кара-Кумов, между низовьями Аму-Дарьи и каспийским побережьем, характерны древние русла Узбоя с сохранившимися кое-где озерами, частью пересыхающими. В отношении явлений птичьей жизни эти пустыни достаточно хорошо освещены трудами русских орнитологов. На основании точных данных мы можем установить, что через наши среднеазиатские пустыни проходит широкий фронт пролета в южном и юго-восточном направлениях. Когда Н. А. Зарудный исследовал Кизыл-Кумы, то, находясь в самых глубинных частях пустыни, он имел возможность проследить пролет самых различных птиц. Они наблюдались в оазисах, зарослях саксаула или около затерявшихся среди барханов колодцев. Все это были виды, гнездящиеся в восточных частях европейской территории Союза, в Приуралье или западной части Сибири. Среди них отмечены пеликаны, различные цапли, утки, многие хищники, водяные курочки, лысухи, журавли, самые разнообразные кулики, представители всех семейств отряда воробьиных, в том числе мухоловки, славки, камышевки, коньки, трясогузки, ласточки и др. Интересно, что и в данном случае лет идет через бесплодные пустыни, а не только по долинам Сыр-Дарьи или Аму-Дарьи, хотя направление течения этих рек вполне соответствует направлению пролета. Для области Кара-Кумов характерен, в частности, пролет водяных птиц по Узбою. Иногда указывается, что весной во многих местах пустынь скапливаются талые воды, образуя лужи и грязи, оживает эфемеровая растительность, что и облегчает мигрантам пролет. Однако эти благоприятные условия для осеннего пролета совершенно исключены. Наблюдатели приводят многочисленные случаи находок трупов птиц, погибших во время осенней миграции.

Аналогично другим случаям, существование пролета в тяжелых условиях пустынь Средней Азии мы не можем рассматривать иначе, как традиционное следование путями, издавна сложившимися в обстановке гораздо более благоприятной, чем нынешняя. Данные палеогеографии вполне совпадают с таким предположением. В квартере на равнинах Туранской низменности происходило «широкое аллювиальное обводнение», обусловленное «сбросом талых ледниковых вод с соседних горных массивов» (Герасимов [1]). Это обводнение сопровождалось, повидимому, общим изменением климатических условий в сторону большего, чем теперь, увлажнения, что, в свою очередь, способствовало облесению страны и проникновению сюда с севера некоторых древесных пород из числа теплолюбивых. Совершенно очевидно, что при этих условиях здесь легко могли сформироваться пролетные пути ряда птиц различных экологических связей, в частности ближайшим образом нуждаю-

щихся в воде. Последовавшее послеледниковое опустынение страны осложнило и затруднило пролет большинства видов, однако птицы, еще будучи в состоянии преодолевать бесплодные участки, продолжают удерживать эти исторические пути.

Не останавливаясь на явлениях пролета через участки пустынь Передней Азии, где проходят пути ряда птиц, гнездящихся в Казахстане и западной Сибири, перейдем к обзору миграций через центральные части азиатского материка. Известно, что последние представляют огромные пространства с весьма своеобразным ландшафтом. Поднятие на значительную высоту над уровнем моря, с разнообразными формами рельефа, лежащие в условиях резко континентального климата, слабо орошаемые, безлесные, они не менее трудно преодолимы для мигрирующих птиц, чем знойные пустыни Сахары. Сухие, с крайне разреженной растительностью галечно-каменистые пространства сменяются грядами безлесных возвышенностей, изборожденных сухими руслами дождевых потоков. Их сменяют мощные хребты со сложным рельефом, высоко поднятыми межгорными плато, представляющими те же холодные пустыни. Оживление вносят лишь берега бессточных озер или немногих впадающих в них речек, по берегам которых развивается, и то не всегда, узкая полоса древесных насаждений, а болотистые окраины озер окаймлены травяной растительностью. Такие обводняемые места могут быть названы оазисами центральноазиатских пустынь. И вот эти тысячекилометровые пространства все же преодолеваются птицами в пору их сезонных миграций.

К сожалению, мы еще очень мало знаем о том, как протекают здесь явления пролета, и то немногое, что известно, сводится к следующему. Пролет наблюдается на всем громадном пространстве Центральной Азии от бассейна Тарима до Большого Хингана, не исключая центрального плато Тибета. С севера, из таежных районов Сибири, здесь пролетают некоторые характерные лесные виды, как то: сибирский конек, юр, зеленый дрозд, соловей-красношейка, различные виды трясогузок, некоторые камышевки. Более обилен пролет разнообразных куликов, уток, гусей, лебедей. Немногочисленны, хотя и обычны, цапли, бакланы, пеликаны. Список мигрантов из числа воробьиных, правда, невелик. Можно сказать больше: все те характерные элементы орнитофауны, которые придают своеобразный облик тайге восточной Сибири, здесь отсутствуют. Их пути лежат через южную Сибирь на восток и далее вдоль Большого Хингана на юг, в страны юго-восточной Азии и Индо-Малайской области. Таким образом, более всего обращает на себя внимание пролет через безводную Центральную Азию птиц, нуждающихся в воде. Это с одной стороны. С другой — поразителен пролет тех же видов через южные окраины центральноазиатских поднятий, словно барьер отгораживающих южнее лежащие Индию и Бирму, где, как точно установлено, зимуют водоплавающие из средней и отчасти западной Сибири. Ни поднятые на тысячи метров хребты Гималаев, ни снежные перевалы Каракорума не составляют препятствия для разнообразных уток и куликов, переваливающих здесь в бассейны Инда, Ганга и Брамапутры. Особенно обильный пролет этих птиц отмечен для Таримской низменности и Лоб-Нора.

При взгляде на карту Центральной Азии мы видим разбросанные здесь и там бессточные озера. Они, естественно, служат местами остановок и отдыха для пролетающих птиц. Однако они отделены одно от другого бесплодными пространствами, а чаще — возвышенностями, достигающими значительной высоты. Речных долин, которыми могли бы следовать мигранты, кроме разве течения Тарима, здесь нет. Следовательно, пролетные птицы могут придерживаться лишь определенного, нужного им направления. Уместно поставить вопрос: как же сложились эти направления? Каким образом то или иное уединенное озеро, отстоящее на сотни километров от другого, было, так сказать, «найдено» птицами,

притом нередко не только как этап пути, но и как место летней оседлости? Какими путями столь неразлучные с водой птицы, как бакланы, пеликаны, поганки, цапли, «обнаружили», а иногда и заселили эти изолированные водоемы? Повидимому, ответ может быть дан только один: в момент формирования пролетных путей рассматриваемая страна была в значительной степени обводнена, а отдельные бассейны сообщались между собой. Общее поднятие Центральной Азии, сопровождавшееся образованием горных цепей и высоких плато, разобщило водные бассейны, а последовавшее затем изменение климатических условий в сторону континентальности способствовало дальнейшему их усыханию. Ледниковый период, возможно, сопровождался несколько большим увлажнением и обводнением страны. В Монголии всюду по озерам прослеживаются следы более высокого стояния вод, а также древние береговые наносы по краям ныне сухих западин. Давнее, более значительное обводнение Центральной Азии находит свое подтверждение и в фактах фаунистического порядка. Мы знаем таких центральноазиатских птиц, как индийский гусь или гусь-сухонос, связанных своим распространением с этой страной, или черношейный журавль — эндемик болотистых западин Тибетского нагорья. Таким же эндемиком является кулик серпоклюв, обитатель горных ручьев. Резкая видовая самостоятельность этих птиц, наряду с изолированным их обитанием, указывает на их давнее происхождение в условиях богато орошаемой страны.

Перелеты через обширные водные пространства

Большое число относящихся сюда данных выяснилось лишь в недавнее время, в частности прямыми наблюдениями над пролетом в открытом море. Мы начнем их обзор с западных частей нашего полушария. Установлено, что птицы, гнездящиеся в Исландии, а частью и в Гренландии, летят зимовать к берегам Западной Европы, а некоторые проникают и значительно южнее, вплоть до западной Африки. Так, свойственный Гренландии подвид чекана-каменки Oenanthe oenanthe schiöleri летит на зимовку через Исландию и Британские острова, вдоль западной окраины Европы в Сенегамбию и Сиерра Леоне, посещая также Азорские и Канарские острова. По данным кольцевания, Сковгард (Skovgaard [11]) установил отлет гнездящихся в Исландии уток и куликов в Англию, на побережье Франции, Испании, на Азорские острова. Средний кроншнеп Numenius phaeopus, окольцованный в Исландии, был найден на зимовке у берегов Сенегала, конек Anthus pratensis — в Испании. В то же время случаи появления исландских птиц у берегов Америки крайне редки и носят характер залета. Иными словами, путем миграций птицы осуществляют постоянную и прочную связь Гренландии и Исландии с материком Евразии, а через нее и с Африкой. Что же может лежать в основе этой привязанности островных птиц к материку Евразии? Обращаясь к геологическому прошлому, мы видим, что еще в плейстоцене существовала континентальная связь Америки с Европой через Гренландию, Исландию и Британские острова. Это устанавливается не только геологическими данными, но и фактами фито- и зоогеографии (Шарф, Scharff [10]). Следовательно, перелетные птицы направляют свой путь из Исландии, а частью из Гренландии вдоль бывшего континентального моста, соединявшего когда-то эти части суши. То, что большинство видов Исландии, а частью и Гренландии, держит связь с Европой а не с Америкой, в свою очередь указывает на их проникновение на эти острова именно из Европы. Исландия была соединена с Европой более длительное время. Гренландия отделилась, очевидно, раньше, и потому туда успело расселиться меньшее число видов. Замечу кстати, что нигде более между Старым и Новым Светом мы не наблюдаем пересечения перелетными птицами Атлантического океана с запада на восток или обратно.

Переходим к области Средиземноморья. Долгое время считалось, что этот бассейн преодолевается перелетными птицами только в наиболее узких местах, а именно в направлениях через Корсику и Сардинию в Алжир и из Италии через Сицилию в Тунис. 15 лет назад Моро [9] провел специальные наблюдения в Средиземном море с корабля, причем оказалось, что пролетающих птиц можно встретить во всех частях моря, по крайней мере от 9-го до 28-го гринвичского меридиана (к востоку). Между Сицилией и Корсикой в 60 милях от берега автор наблюдал 28 апреля интенсивный лет различных славок, соловьев, коньков, овсянок, сорокопутов, ласточек, горлинок, пустельг и др. В другой части моря, между Мальтой и Критом, наблюдатель заметил белых трясогузок, жаворонков, пеночек, красногрудых коньков, садовых овсянок, певчих дроздов, ласточек, мухоловок, горихвосток, черных стрижей. Над открытыми водами моря, держа курс по меридианам, следуют здесь обитатели степей, лесов и даже тундр (красногрудый конек).

Обращаясь к прошлому, мы видим, что средиземноморский бассейн вплоть до четвертичного времени переживал сложную историю. Поднятия различных участков суши сменялись трансгрессиями моря. Через Сардинию, Сицилию и Мальту южная Европа вступала в сухопутную связь с Африкой. Суша, соединявшая Балканский полуостров с Малой Азией, опустилась в начале квартера, и только ее высшие точки, в виде многочисленных островов (в том числе и Крит) выступают сейчас над поверхностью Эгейского моря. Таким образом, и в данном случае есть достаточно оснований считать, что пролетное движение птиц отражает бывшие континентальные связи европейского и африканского материков.

Северо-восточные части Африки зимой населяются большим числом перелетных палеарктических птиц. Сюда слетаются виды, гнездящиеся в восточной Европе, Казахстане, западной половине Сибири. Их принадлежность именно к названным частям Палеарктики легко устанавливается подвидовым составом. Их пути следования, как оказывается, проходят через страны Передней Азии и Аравийского полуострова, захватывая в частности самые внутренние части Аравийской пустыни (Бэйтс [5]). На этом направлении птицам приходится пересекать водные пространства Персидского залива и Красного моря. В названной выше работе Моро дает дневник встреч с пролетными птицами при плавании в Красном море и Аденском заливе. Белые и желтые трясогузки, коньки, садовые славки, горихвостки, соловьи, чеканы, сорокопуты — малый и жулан, кукушки, козодои, болотные совы, перепела, из хищников — канюки, коршуны, ястреба-перепелятники были встречены между аравийским и африканским берегами как на осеннем, так и на весеннем пролетах. Наблюдения Моро не ограничивались Красным морем. Следуя далее на юг от мыса Гвардафуй, он встречал вдоль берегов Африки пролетающих птиц. Некоторые из них садились для отдыха на корабль, часами, а иногда на целую ночь становясь его пассажирами. Среди мигрантов были многие из перечисленных выше птиц и, кроме того, деревенская ласточка, бекас, амурский кобчик, обыкновенная и персидская щурки. Совы и козодои летели днем. Эти встречи происходили в море на всем протяжении до Момбазы, хотя главным образом до экватора. Последняя болотная сова наблюдалась под 2° ю. ш. Вполне вероятно, что этим же путем следуют те птицы Средней Азии, Казахстана и западной Сибири, для которых одной из стран пролета является Индия. Тайсхерст (Ticehurst [12]) для области Синд установил появление здесь обыкновенного и сибирского сорокопута-жулана, обыкновенной и персидской щурок, каменного дрозда, обыкновенной иволги, сибирской серой мухоловки и сибирской серой славки. Все эти птицы на зимовку в Индии не остаются. Приведенные наблюдения могут быть дополнены случаями встреч пролетающих птиц в более отдаленных, внутренних частях Индийского океана. Чекан Oenanthe leucomela был замечен в 800 км от какой бы то ни было земли,

под 9° с. ш., птица опустилась на корабль. В 240 км от индийского берега сели на корабль три чеглока. Белая трясогузка была встречена в 800 км от Бомбея и на таком же расстоянии от Мекранского берега и т. д. Говорить на основании этих фактов о существовании регулярного пролета через открытый океан между Индостаном и Африкой, конечно, было бы неправильно. Подобные встречи указывают на случаи отклонения мигрантов от нормального пути и более интересны как примеры их выносливости и способности к безостановочному полету на сотни километров. Сейчас больший интерес для нас представляет путь вдоль аравийского и африканского берегов. Перелет через Красное море тем более понятен, что образование последнего относится к началу квартера. Очевидно, с этим же временем были связаны изменения в очертаниях берегов Мекрана, Аравии и северной Африки. Придерживаясь островов вдоль южного берега Аравии, птицы через остров Сокотру держат курс на Гвардафуй, как бы воспроизводя былую южную окраину Аравийского полуострова. Кроме различных уток, болотных курочек, куликов, здесь пролетают различные воробьиные. Что касается пролета вдоль африканского побережья, то имеющиеся наблюдения были сделаны на расстоянии не более 160—200 км от суши, т. е. в пределах континентальной ступени, где также допустимы недавние изменения в очертаниях берега.

Перейдем к обзору миграций на юго-восточной окраине Азии. Если не прямыми наблюдениями в море, то фактами зимовок большого числа птиц восточной Палеарктики на островах Малайского архипелага с очевидностью устанавливается факт перелетов их над морскими пространствами. Все типичные представители орнитофауны восточной Сибири, населяющие ее различные ландшафтно-географические зоны и придающие ей самостоятельный фаунистический облик, устремляются на зимовки, кроме Индо-Китая и Малакки, также на многочисленные большие и малые острова. Часть видов находит свое зимние квартиры уже на Тайване. Другие летят на Большие и Малые Зондские, Филиппинские, Молуккские и иные острова, достигают Новой Гвинеи, а некоторые и Австралии. Большая часть этих мигрантов принадлежит к обитателям тайги восточной Сибири. Среди них мы находим коньков, желтых трясогузок, мухоловок, пеночек, камышевок, дроздов, синехвостку, красногорлого и синего соловьев, колючехвостого и белопоясничного стрижей и других. Из числа камышевок так называемая таежная Locustella fasciolata доходит на зимовках до Новой Гвинеи. Большее число улетающих на острова видов принадлежит к населению нашего Дальнего Востока, его смешанных лесов. Среди них: древесная трясогузка Dendronanthus indicus, тигровый и японский сорокопуты, личинкоед, синяя мухоловка, широкорот, ястребиный канюк Butastur indicus, некоторые цапли и пр. Только на Яву переселяется более 70 видов сибирских птиц. Особое место в числе улетающих на острова Малайского архипелага птиц занимают кулики. В их числе имеются едва ли не все виды, гнездящиеся в восточной Сибири, главным образом в тундровой зоне. Часть их широко рассеивается на островах, другие избирают преимущественно Австралию, а тундровой восточносибирский веретенник сосредотачивается в Новой Зеландии.

Снова обращаясь к данным палеогеографии, мы можем найти ключ к пониманию того, как могли сложиться здесь пролетные пути. Остров Тайван соединялся с материком до конца плиоцена. Вся группа островов к западу от линии Уоллеса представляла до плейстоцена единую сушу в виде продолжения азиатского материка. К тому же времени относится материковое соединение Новой Гвинеи с Австралией. Промежуточная область, включающая Целебес, Молуккские и Филиппинские острова, еще с палеогена представляла область постоянных поднятий и опусканий. Были соединения Борнео с Минданао, а последнего с Целебесом. Ява соединялась с островом Бали и Ломбок, а через него с Целебесом. Кроме того, территориальная близость многих островов допускает вероятность быв-

ших между ними соединений. В свете этих данных вполне вероятно, что размещение прилетавших с севера птиц в области Больших Зондских островов происходило еще на сплошной суше и только дальнейшее расчленение ее вынудило птиц перекрывать образовавшиеся проливы и участки моря. Возможность существования иных, ныне исчезнувших связей, как равно и самая близость некоторых островов, могли способствовать легкому проникновению на них птиц. Сложнее вопрос о достижении палеарктическими мигрантами Новой Зеландии. По данным геологов, территориальные связи Новой Зеландии с Австралией порвались в дотретичное время. Это не единственный случай перелетов на острова, изоляция которых, как принято считать, произошла в какие-то давние периоды геологической истории. На обсуждении случаев этого рода мы сейчас останавливаться не имеем возможности.

Пролет водных и литоральных видов в глубине материков

Давно известно, что по западной Сибири и Казахстану лежат пути массового пролета водоплавающих птиц. Начинаясь на крайнем севере, по водоразделу Оби и Енисея, фронт этого пролета проходит через тайгу и степи западной Сибири и западного Казахстана к Каспийскому морю, захватывая бассейны Урала и нижней Волги. Гуси-гуменники, казарки, нырковые и речные утки, различные кулики в огромном числе пролетают по этому направлению. Область их зимовок — южный Каспий и южная Туркмения. Обводненность Сибири сложной системой рек Обского бассейна, обилие в северной части болот, а в степной — многочисленных озер, очевидно, облегчают им следование этими путями. Здесь среди мигрантов мы встречаем несколько видов, гнездящихся на далеком севере, нормально принадлежащих полярному побережью. Из казарок сюда относится чернозобая птица, определенно связанная с морскими водами. Ее основной путь пролета проходит вдоль берегов арктических морей, огибает Скандинавию и заканчивается в море, у берегов северной Европы, где лежат ее зимовки. Из уток обращает на себя внимание пролет морянки. На озерах западной Сибири летом, кроме того, попадаются ее холостые особи и линяющие самцы. Эта чисто тундровая утка в большом числе пролетает полярными берегами Европы и зимует на незамерзающих участках европейских морей, частично задерживаясь даже у берегов Мурмана. Далее, интересно появление на тех же путях большой полярной чайки Larus hyperboreus, чайки-моевки Rissa rissa и двух видов поморников — среднего Stercorarius pomarinus и короткохвостого S. cepphus.

Все эти птицы — характерные обитатели берегов полярных морей, обе чайки принадлежат к числу колониально гнездящихся. Полярная чайка доходит до северных частей Каспийского моря, попадаясь также на Волге. Правда, насколько мы знаем, все эти птицы, кроме морянки, пролетают не регулярно, в небольшом числе или в одиночку. Тем не менее перед нами факт длительного перелета над сушей и проникновения в глубь материка до внутренних изолированных морей птиц, нормально связанных с морскими водами. Напрашивается предположение: не указывает ли это на существование некогда бывшего обширного водного бассейна на этом пути? С таким предположением увязывается другой факт — распространения с юга до озер Барабинской степи одного южного, но также привязанного к морским бассейнам вида. Я имею в виду чайку, так называемого морского голубка Larus genei. Она встречена гнездящейся в западной Сибири, на солонцеватом озере Карачи (Рузский [3]), на озере Челкар-Тениз в Казахстане, а следующая ближайшая на юге ее колония гнездится на Каспийском море.

Каковы же данные палеогеографии? Повидимому, есть полное основание считать, что и в данном случае пролет перечисленных птиц через рав-

нины Сибири и Казахстана в Туранскую низменность сложился в эпоху иных, чем теперь, палеогеографических условий. Уже давно высказана мысль о том, что в ледниковую эпоху северные части западносибирской равнины были заняты обширным пресноводным бассейном. Спускавшиеся с северного Урала и Таймыра ледники образовали барьер, преградивший сток вод в Карское море. Системой современных рек Тобола и Тургая воды этого бассейна имели связь с областью Арало-Каспийской депрессии, в то время также представлявшей обширный водный бассейн. Таким образом, для птиц водного образа жизни была полная возможность сезонно отступать на юг из северных, пограничных с зоной оледенения, районов, в теплую Туранскую низменность. Как и их современные потомки, они гнездились в условиях арктического лета. Отступление ледника открыло сток воды в Полярный бассейн, а вместе с ним продвинулись туда и наши птицы. Теперь им представлялась возможность совершать свои миграции вдоль полярных берегов на запад. Видимо, частью они и избрали это направление. Однако другая часть, верная давней традиции, еще продолжает странствовать из тундр Приобья, с берегов Карского моря к берегам Каспия и Арала.

При изучении миграций птиц на территории нашей страны уже давно было установлено существование Беломорско-Балтийского пролетного пути. Им следуют по преимуществу птицы водного образа жизни. Известно, что многочисленное птичье население, обитающее в тундрах побережья Баренцова моря и на его островах, на зиму откочевывает к западу, причем на меридианах Белого моря поток мигрантов разделяется. Одна часть, придерживаясь побережья Мурмана, в обход Скандинавии, летит к незамерзающим частям Норвежского моря, где и зимует, а другая сворачивает к юго-западу и через Озерную область, Карельский перешеек и Финский залив достигает свободных вод Балтийского и Немецкого морей. Среди пролетающих в этом направлении видов есть такие характерные для побережья полярных морей, как черная и белощекая казарки, морянка, три вида поморников, большая морская чайка Larus marinus. Из бореальных видов здесь же пролетают большая и малая белолобые казарки, морская чернеть, синьга и турпан. Некоторые, правда, летят в небольшом числе, например, черная или белощекая казарка, другие, как морянка, синьга, белолобая казарка,— в больших количествах. Есть, впрочем, виды из числа весьма обыкновенных птиц побережий Мурмана и Белого моря, которые до сих пор не были встречены на пролете в рассматриваемом направлении. Сюда относятся гаги — обыкновенная и гребенушка и морской песочник. Отсутствие, в частности, обыкновенной гаги тем интереснее, что эта птица в качестве особой популяции в Балтийском море оседла. Три названных вида, как известно, неразлучны с берегами северных морей.

Каковы данные, позволяющие связать пролет по Балтийско-Беломорскому направлению птиц, привязанных к европейской Арктике, в том числе и приуроченных к морским берегам? Для каждого, сколько-нибудь знакомого с палеогеографией этой части Европы, ответ напрашивается сам собой. Хорошо известно, что вслед за тем, как отступающий скандинавский ледник сохранился лишь на внутренних частях полуострова, последний был отчленен от материка Европы Иольдиевым морем, соединившим бассейны Балтийского и Баренцова морей. Это открыло возможность продвижения к северу птицам, обитавшим до того на грани оледеневших областей. В последующие эпохи Анциловое и Литториновое моря способствовали удержанию миграций между бассейнами Белого и Балтийского морей; таким образом, это направление и сохранилось до наших дней. Отсутствие на пролете гаг или морского песочника, видимо, должно быть истолковано в том смысле, что их проникновение на европейский север шло не через Балтику и Белое море, а в обход Скандинавии с запада.

К категории того же типа путей вдоль бывших водных соединений относится хорошо выраженный пролет через Предкавказье, вдоль бывшего Манычского пролива, соединявшего Каспийский и Азово-Черноморский бассейны еще в послеледниковое время. Это направление водоплавающих птиц, гнездящихся в западной Сибири и Приуралье, уводит их на зимовки в восточное Средиземноморье. Способом кольцевания это доказано для уток, в небольшом числе его избирает краснозобая казарка, не отлетающая теперь западнее Приазовья, а некогда достигавшая берегов Африки.

Пролет береговыми путями и цепью островов

Выше уже упоминалось о птицах, не разлучных с берегами морей. К ним относятся многие чайки, некоторые кулики, утки, гагары, казарки, различные чистиковые. Вполне естественно, что при своих сезонных перелетах они не покидают берегов или литорали, чтобы достигнуть районов зимовок. Иначе приходится расценивать факты, когда теми же береговыми путями летят птицы, экологически совершенно не связанные с морскими водами. Тем более привлекают внимание случаи, когда такие же птицы из числа населяющих внутренние части материков, мигрируют, не только придерживаясь линии берега, но, перелетев с материка на остров, следуют вдоль него, а затем вновь сворачивают на материк или соседний остров и т. д. Классическим примером этого рода является пролетный путь значительного числа самых разнообразных птиц вдоль тихоокеанской окраины Азии. Он прослеживается таким образом. Птицы, населяющие крайний северо-восток Сибири и Камчатку, летят к югу цепью Курильских островов, далее через Японские острова достигают цепи островов Риу-Киу и частью через Тайван, частью через соседние мелкие острова попадают на свои зимовки на Филиппины или иные острова Индо-Малайского архипелага. Весь этот путь проделывают виды, гнездящиеся до области Берингова моря. Для других, не заходящих севернее Японских остров, он соответственно короче. Через Риу-Киу пролетает, кроме того, значительное число материковых форм, не гнездящихся в Японии и севернее,— они сворачивают на этот островный путь, видимо, через Корею. Общий список мигрантов, пролетающих описываемым путем, очень обширен. Для Курильской гряды он насчитывает 35 видов, для цепи островов Риу-Киу — 120.

Еще одно обстоятельство привлекает к себе внимание. Вдоль Курил летят виды, населяющие леса Камчатки. Следуя к северу из Японии, на южных островах гряды такие виды еще находят нужные им условия, так как здесь есть хвойные и лиственные леса. Однако на северных островах лесов нет, а растительный покров принимает характер тундры. Тем не менее многие лесные птицы уверенно продолжают путь к северу, как будто они «знают», что впереди, на Камчатке, они снова окажутся среди древесной растительности. Не лишне, между прочим, отметить, что хотя в цепи Курил и Риу-Киу острова отстоят один от другого на сравнительно небольшом расстоянии, тем не менее для воробьиных птиц возможность зрительной ориентировки при пролете исключается, так как они летят очень низко, над самой водой.

Чтобы попытаться связать существование пролета грядами островов тихоокеанской окраины Азии с данными палеогеографии, обратимся к исторической геологии. Установлено, что в эоцене эти острова составляли материковую окраину Азии.

Охотского, Японского и Восточно-Китайского морей не существовало, и лишь позднее произошло погружение этой окраинной суши, от которой остались наиболее возвышенные периферические части, образовавшие гирлянды островов.

По вопросу о времени их отчленения мнения расходятся. По данным японских авторов, в нижнем плиоцене цепи островов уже приняли совре-

менные очертания, хотя их размеры были заметно бо́льшими, многие из Курильских соединялись между собой, а о-в Кю-Сю через Корею имел сухопутную связь с континентом. Желтое море было значительно меньших размеров и представляло скорее обширный залив в своей южной части. Южные из островов Риу-Киу соединялись с Тайваном. Эта картина позднейшей геологической истории окраины азиатского материка проливает свет на пути формирования пролета через острова. Птицы следуют, в сущности, не цепью удаленных от материков островов, а некогда бывшей его окраиной. Те, что с материка через Корею сворачивают на южные острова Японии, в свою очередь как бы воспроизводят бывшее континентальное соединение, как равно и те, что летят с Риу-Киу на Тайван. Однако во всей этой, казалось бы, согласованной картине есть и существенное расхождение: если подобное распределение суши и вод было уже в нижнем плиоцене, то оно должно было удержаться по крайней мере до конца третичного периода, так как иначе мало вероятности, чтобы в то время уже возникли те виды, а тем более подвиды птиц, которые сейчас еще пролетают указанными путями. Трудно допустить, чтобы в области, где происходят энергичные процессы движений земной коры, очертания берегов, размеры островов и связи между отдельными частями суши остались неизменными в течение всего плиоцена. Поэтому, видимо, в геологическую летопись должна быть внесена поправка в сторону более поздней датировки приведенного распределения суши и вод. Во всяком случае птицы настойчиво на это указывают.

Изложенное выше представляет одну из первых попыток связать направления миграций птиц с палеогеографическими условиями стран, в которых зарождались и формировались пролетные пути. В истории изучения этих путей, как и миграционных явлений в целом, вопросам исторического порядка до сих пор почти не уделялось внимания. Тем не менее былые ландшафтно-географические условия, то облегчавшие, то, наоборот, затруднявшие сезонные перемещения птиц, имели первенствующее значение при выработке направлений и путей перелетов. В ряде случаев задача исследователя осложняется тем, что в силу различных обстоятельств вслед за изменением ландшафта мигранты не были в состоянии удержать первоначальные пути, и таким образом былая картина их странствований не может быть установлена. Но, как мы уже убедились, в процессе миграций птицы способны удерживать сложившееся направление в течение громадного периода времени. Это дает основание действительно смотреть на пути их миграций, как на свидетельство былых ландшафтов. Стоя на этой точке зрения, мы во многих случаях имеем возможность опереться на данные палеогеографии. Нередко, однако, картина миграций наводит на мысль о бывших ландшафтах или территориальных связях таких частей суши, которые в отношении датировки относятся геологами к временам, когда существовали лишь самые отдаленные предки современных птиц. Примеров тому можно было бы привести не мало, но это не входит сейчас в нашу задачу. Однако я готов утверждать, что рано или поздно прогнозы орнитолога найдут свое подтверждение у палеогеографа. С фактами миграций, так же как с данными зоогеографии, он должен будет считаться.

Литература

1. Герасимов И. П., Основные черты развития современной поверхности Турана, Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. XXV, 1937.— 2. Зарудный Н. А., Птицы пустыни Кызыл-кум, Матер. к познанию фауны и флоры Росс. Имп., отд. зоол., XIV, 1914.— 3. Рузский М. Д., О морской голубке (Larus gelastes Keyserl. et Blas) и других чайках на гос. курорте «Карачинское озеро», Изв. Томск. гос. ун-та, т. 77, вып. 2, 1926.— 4. Bates G. L., Birds of the southern Sahara and adjoining countries in French West Africa, Ibis, 1933.— 5. Bates G. L., Birds of Jidda and Central Arabia, collected in 1934 and early in 1935, Ibis, 1936.— 6. Lynes H., On

the birds of North and Central Darfur with notes on the West Central Kordofan and North Nuba Provinces of British Sudan, Ibis, 1924—1925.— 7. Meinertzhagen R., The biogeographical status of the Ahaggar Plateau in Central Sahara, with special reference to birds, Ibis, 1934.— 8. Moreau R. E., A contribution to the ornithology of the Libyan desert, Ibis, 1934.— 9. Moreau R. E., Birds migration over the north-western part of the Indian Ocean, the Red Sea and the Mediterranean, Proc. Zool. Soc. London, 108, A, 1938.— 10. Scharff R., Distribution and origin in life in America, London, 1911.— 11. Skovgaard P., Resultater fra Studiet of Islanske Fugles Track, Danske Fugle, II, 1930.— 12. Ticehurst C. B., The birds of Sind, Ibis, 1922.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

О ЛЕТНЫХ СПОСОБНОСТЯХ ПАСТУШКОВЫХ ПТИЦ

Б. К. ШТЕГМАН

Республиканская станция защиты растений Казфилиала ВАСХНИЛ

Группа пастушковых птиц (Rallidae) является очень цельной, как в систематическом, так и в экологическом отношении. Населяя в основном густые заросли в труднодоступных болотистых местах, пастушковые птицы живут очень скрытно и лишь редко летают. Можно полагать, что жизнь в таких относительно безопасных местах содействовала редукции летных способностей у пастушковых; во всяком случае в пределах этого семейства насчитывается большее число нелетающих видов, чем в любом другом семействе или даже отряде птиц. Вместе с тем хорошо известно, что пастушковые, гнездящиеся в северных странах, являются перелетными птицами и ежегодно совершают далекие миграции, что явно противоречит понятию об исключительной слабости их летательных способностей.

Все-таки общепринято мнение о весьма низких летных качествах пастушковых. Это мнение основано на том, что пастушковых трудно заставить взлететь и взлет их явно затрудняет. Лысуха на воде берет значительный разбег, раньше чем в состоянии подняться в воздух. Мелкие формы подымаются легче, но и они не в состоянии взлететь круто вверх, а сначала порхают над самой поверхностью земли, притом медленно и как бы неуверенно. В этом отношении пастушковые коренным образом отличаются от куриных, взлетающих энергично, взрывоподобно. О своеобразной специализации полета куриных мы уже имели случай говорить [2, стр. 237]. Пастушковые, повидимому, и такой специализацией полета не обладают.

Как известно, для крутого взлета требуется большая затрата мускульной энергии. Совершается он с одинаковым «рабочим ходом» крыла как в вентральном, так и в дорзальном направлении движения, с попеременным пропеллированием то нижней, то верхней поверхности крыла. Для перехода к горизонтальному полету необходимо достижение минимальной скорости скольжения для данного вида. Для взлета по слабо наклонной плоскости необходимо достижение такой же скорости движения на поверхности земли или воды, после чего уже происходит «отрыв». Совершенно ясно, что таким образом взлет совершается тем легче, чем меньше минимальная скорость скольжения птицы. Между тем скорость скольжения изменяется обратно пропорционально площади несущей поверхности, т. е. крыльев. Крупнокрылый вид, например орел, с первого взмаха достигает той небольшой скорости скольжения, которая необходима для поддержания его в воздухе, затрачивая при этом минимум энергии. Чем меньше крылья у птицы, тем больше ее минимальная скорость скольжения, тем больше, следовательно, должно быть затрачено энергии для достижения взлета.

Куриные птицы, имеющие небольшие крылья, взлетают стремительно благодаря наличию чрезвычайно мощной летательной мускулатуры. Пастушковые, тоже малокрылые, взлетают тяжело, из чего можно сделать предположение об относительной слабости их летательной мускулатуры. Действительно, данные сравнительного изучения, произведенного мною, вполне подтверждают такое предположение, что ясно видно из нижеследующих данных, показывающих отношение веса летательной мускулатуры (m. pectoralis + m. supracoracoideus + m. deltoideus) обеих сторон в процентах от веса тела.

I. Малокрылые виды: фазан (Phasianus colchicus) — 24, кряква (Anas platyrhyncha) — 25, красноголовый нырок (Nyroca ferina) — 19,7, белоглазый нырок (Nyroca nyroca) — 19,9.

II. Крупнокрылые виды, пользующиеся исключительно активным полетом: серая цапля (Ardea cinerea) — 18,6, ворона (Corvus cornix) — 16,7, галка (Coloeus monedula) — 17,2.

III. Крупнокрылые виды, в большей или меньшей степени пользующиеся парящим полетом: пеликан (Pelecanus crispus) — 15,9, подорлик (Aquila clanga) — 16, коршун (Milvus migrans) — 18,6, чайка (Larus ichthyaetus) — 15,4.

IV. Пастушковые: лысуха (Fulica atra) — 11,3, погоныши (Porzana porzana) — 11,4, пастушок (Rallus aquaticus) — 10,8.

Самую мощную летательную мускулатуру мы находим у малокрылых птиц, которые приспособлены либо к очень энергичному взлету, как куриные, либо к скоростному полету на дальние дистанции (утки). Не подлежит сомнению, что эти виды, идущие всегда на «больших оборотах», должны при полете затрачивать много энергии.

Вторую группу образуют крупнокрылые птицы, пользующиеся исключительно активным полетом. Приведенные виды не относятся к скоростным летунам, но они относительно медленно машут крыльями и с легкостью покрывают большие расстояния без особенно большой затраты энергии. В связи с этим у них летательная мускулатура явно менее мощная, чем у представителей первой группы.

В третью категорию входят виды, в большей или меньшей степени пользующиеся парящим полетом. В среднем у них летательная мускулатура еще менее мощная, хотя у некоторых развита не менее сильно, чем у представителей предыдущей группы. Таков например, коршун, который хотя и прекрасно парит, но проводит целые дни на крыльях.

У пастушковых птиц летательная мускулатура значительно менее мощная, чем у представителей всех предыдущих групп, несмотря на то, что крылья у них небольшие, в связи с чем они принуждены летать с частыми взмахами и, конечно, не в состоянии парить. Это наводит на мысль об очень низких летных способностях пастушковых птиц. В полном соответствии с вышеуказанным, мы видим у пастушковых относительно слабое развитие скелета плечевого пояса. Относительные размеры грудины значительно меньше, чем у других летающих птиц: малы и длина и ширина ее. По отношению к величине грудины киль не кажется малым, но абсолютные его размеры, в силу того что вся грудина мала, тоже не велики. Бросается в глаза тонкость и непрочность всей грудины. Далее, характерной для пастушковых является относительная тонкость коракоидов, очень массивных у других птиц. Представляя собой распорки между грудиной и плечевыми суставами, коракоиды противодействуют давлению, развиваемому при сокращении грудных мышц, тем более сильному, чем более мощные эти мышцы. Сравнительно слаба и подвижна связь между коракоидами и грудиной; борозды переднего края грудины, в которые вклиниваются коракоиды, очень неглубокие.

Мало массивен также скелет крыльев, что особенно бросается в глаза при сравнении с куриными. Все кости относительно тонкие. Гребни, к которым прикрепляется мускулатура, мало развиты, что особенно ярко

проявляется в проксимальной части плеча. Все связки, соединяющие элементы крыла между собой, а также крыло с корпусом, тонкие и относительно слабые. Маховые прикреплены к скелету крыла относительно некрепко и сравнительно легко выдергиваются. Сами маховые, по сравнению с таковыми других малокрылых птиц, слабые, с мягкими опахалами и тонкими стержнями. Одним словом, можно сказать, что летательный аппарат пастушковых по всем признакам не приспособлен к высокой нагрузке и по сравнению с другими птицами либо недоразвит, либо редуцирован.

Однако изучение внешней морфологии крыла пастушковых приводит к несколько иным результатам, противоречащим вышеприведенным выводам. Форма крыла пастушковых указывает на определенную специализацию, что делает мысль о редукции летательного аппарата у данной группы явно несостоятельной. Рассмотрим для примера крыло лысухи, сравнив его с крылом другой малокрылой птицы — фазана (рис. 1). Крыло лысухи лишь слегка длиннее, чем у фазана, но значительно более узкое, что придает ему совсем другую конфигурацию (рис. 2). Соотношение длины распростертого крыла к его ширине в средней части у фазана составляет примерно 1,7, у лысухи — 2,7, у гуся (Anser anser) — 3,2, у белоглазного нырка (Nyroca nyroca) — 2,9. Как видно, лысуха по соотношению размеров крыла резко отличается от куриных, приближаясь к гусям и уткам, приспособленным к скоростному полету. Ширина крыла у лысухи значительно меньше длины тела, составляя всего 63% его длины, и в этом отношении приближается к гусю, у которого ширина крыла составляет 68% длины тела. Здесь мы видим явную специализацию: уменьшение ширины крыла в ущерб подъемной силе его могло произойти только с целью приспособления к более быстрому полету.



Рис. 1. Фазан (Phasianus colchicus)

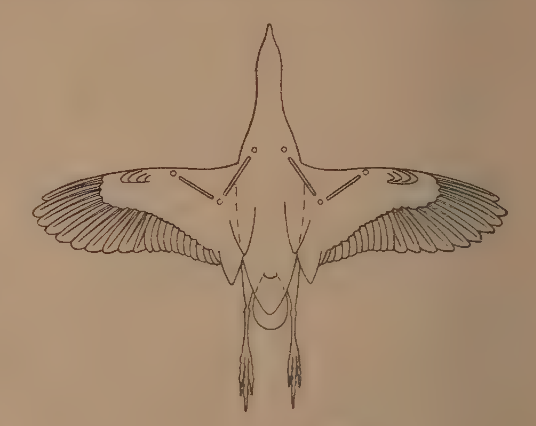


Рис. 2. Лысуха (Fulica atra)

Следует отметить, что и вершина крыла у лысухи обладает совсем другой формой, чем у фазана. В то время как у последнего она широкая, округленная и характерна пальцеобразно расходящимися «пропеллирующими» маховыми, у лысухи вершина крыла хотя и не очень острая, но вполне компактная: маховые взаимно перекрываются до самых концов. Эта особенность строения летательного аппарата лысухи тоже несомненно является приспособле-

нием, повышающим аэродинамические качества его в целях достижения большей скорости полета. Сильно развитые пропеллирующие маховые, очень полезные, как создающие большую силу тяги при небольших скоростях, в особенности при взлете, на больших скоростях являются причиной сильных завихрений воздуха, тормозящих полет. В связи с этим все быстро летающие птицы имеют сплошную вершину крыла, вытянутую в одно острие.

Интересно отметить, каким путем у лысухи достигнута вышеописанная форма крыла. У очень острокрылых видов, например у уток, вершина крыла образована одним, самым длинным маховым, между тем как последующие маховые очень сильно убывают в длине. У лысухи вершина крыла более округлая, и будь маховые, составляющие ее, совершенно прямыми, они бы на концах неминуемо должны были расходиться. Но благодаря тому, что первые маховые саблевидно изогнуты назад (в каудальном направлении), их вершины взаимно сближаются и перекрываются даже при полностью распростертом крыле. Вместе с тем изгиб первых маховых создает мягко изогнутую линию переднего края крыла, улучшающую его аэродинамические качества и являющуюся столь характерной для пастушковых вообще. На рис. 3—5 показаны силуэты крыла представителей трех родов: камышницы (Gallinula chloropus), погоныша (Porzana porzana) и пастушка (Rallus aquaticus), приведенные к единой длине туловища.



Рис. 3. Камышница (Gallinula chloropus)

Рис. 4. Погоныш (Porzana porzana)

Рис. 5. Пастушок (Rallus aquaticus)

Как видно, форма крыла у всех этих видов в своих характерных чертах сходна, не отличаясь также от таковой у лысухи. Можно лишь отметить, что у пастушка крыло заметно короче, чем у других видов. Эта особенность, нужно полагать, стоит в связи с тем обстоятельством, что пастушок ведет особенно скрытный образ жизни и летает еще реже, чем его родственники. У пастушка, кроме того, крыло более широкое, хотя все-таки не в такой степени, как у фазана (ширина крыла составляет 80% длины тела, против 90—95% у фазана). Вместе с тем у этого вида вершина крыла сплошная, как у других пастушковых, что при большой ширине крыла могло быть достигнуто лишь более сильным саблевидным изгибом первых маховых. Что касается относительной длины крыла, то ее можно представить в виде отношения длины корпуса к размаху крыльев. Это отношение для сравниваемых птиц получается следующим: фазан (Phasianus colchicus) — 3,68, пастушок (Rallus aquaticus) — 3,68, лысуха (Fulica atra) — 3,89, погоныш (Porzana porzana) — 4,27, камышница (Gallinula chloropus) — 4,30, красноголовый нырок (Nyroca ferina) — 3,70.

Как видно, у пастушка относительная длина крыла такая же, как у фазана, хотя форма его совершенно иная. У лысухи крыло уже длиннее

и тем более длинное у погоныша и камышницы. Для сравнения приведена нырковая утка (Nyroca ferina), относительная длина крыла которой оказалась почти такой же, как у пастушка, хотя этот вид летает далеко и быстро. Это приводит нас к убеждению, что форма крыла у пастушковых, не исключая самого пастушка, явно специализована в направлении ускорения полета. Между тем скоростной полет может дать явное преимущество лишь в случае передвижения на значительные расстояния, т. е. при длительных перелетах. Только при таких обстоятельствах разница в скорости может сказаться заметным образом.

Итак, на основании изучения внешней морфологии крыла пастушковых мы приходим к заключению о приспособленности данных птиц к длительному и достаточно быстрому полету, что полностью противоречит результатам, полученным при изучении внутреннего строения плечевого пояса этих птиц. Ввиду такого противоречия попытаемся в качестве контроля произвести сравнение относительного веса сердца у пастушковых и других птиц. Как известно, относительные размеры сердца изменяются прямо пропорционально подвижности животных. При этом решающее значение имеет не столько максимальная затрата энергии в короткое время, т. е. работа «на пик», сколько длительная, хотя бы и не столь сильная, нагрузка. Приведем пример. Фазан, развивающий во время стремительного взлета громадную энергию, имеет летательную мускулатуру, на одну треть более мощную, чем ворона. Между тем у фазана относительный вес сердца вдвое меньше, чем у вороны. Объясняется это тем, что фазан далеко не летает и у него мгновенный расход энергии компенсируется последующим отдыхом. У вороны же хотя расход энергии в единицу времени и не столь велик, но приспособленность к длительному полету обуславливает необходимость постоянно возмещать затрачиваемую энергию. Приведем данные веса сердца в процентах от веса тела у пастушков в сравнении с другими птицами: фазан (Phasianus colchicus) — 4, подорлик (Aquila clanga) — 7,7, ворона (Corvus cornix) — 8,8, серая цапля (Ardea cinerea) — 10,5, кряква (Anas platyrhyncha) — 11, пеганка (Tadorna tadorna) — 11,7, лысуха (Fulica atra) — 11, камышница (Gallinula chloropus) — 14, погоныш (Porzana porzana) — 11,2, пастушок (Rallus aquaticus) — 16,9.

Из этих данных видно, что у фазана, взлетающего лишь на короткое время, сердце самое легкое. У хищной птицы, подорлика, сердце оказалось не очень тяжелым, что объясняется следующим образом: хотя эта птица и летает очень много, но расход энергии у нее относительно невелик, так как она много парит. Таким образом, становится также понятным и то, что у вороны, которая летает меньше, чем подорлик, но пользуется исключительно активным полетом, сердце относительно более тяжелое, чем у последнего. У цапли, летающей далеко и пользующейся тоже только активным полетом, сердце еще более крупное. Однако наиболее тяжелое сердце мы находим у малокрылых, быстро и далеко летающих птиц, каковыми в данном перечне являются утки (кряква и пеганка), так как их полет мало экономен. Сравнивая с вышеуказанными категориями пастушковых, мы ясно видим, что они по относительному весу сердца подходят к последней из них, т. е. к категории малокрылых птиц, приспособленных к быстрому и продолжительному полету. Очень высокие показатели камышницы и пастушка, видимо, случайные, так как основаны на единичных измерениях. Но во всяком случае и у других пастушковых показатель веса сердца очень высокий, что вполне подтверждает выводы, сделанные на основании изучения формы крыла у этих птиц.

Обратимся к наблюдениям над полетом пастушковых. Уже давно, со времени Брэма, серьезные исследователи указывают на то, что пастушковые, раз поднявшись в воздух, летят не так плохо и достаточно быстро, будучи в состоянии покрыть большие расстояния. Мои личные наблюде-

ния вполне подтверждают такое мнение. Действительно, лысуха подымается с воды тяжело, беря значительный разбег. Оторвавшись от воды, она сначала летит еще над самой поверхностью, набирая скорость. При этом общая картина полета и быстрые взмахи крыльев напоминают нырковых уток. Достигнув «крейсерской скорости», лысуха несколько умеряет частоту взмахов и вместе с тем приобретает способность с легкостью, хотя и не круто, подыматься на значительную высоту. Полет ее в таких условиях ровный, достаточно быстрый и легкий. Однако он явным образом лишен маневренности, т. е. способности к резким поворотам и разнообразию скорости поступательного движения. Мне неоднократно приходилось наблюдать после заката солнца или при лунном свете тянущих лысух во время весеннего пролета. В таких случаях они летят на значительной высоте (100—200 м), постоянно подавая голос, так что их можно проследить на значительное расстояние. В общем получается явное впечатление о приспособленности лысухи к дальним перелетам.

В разное время мне приходилось вечерами наблюдать полет камышниц, коростелей и погонышей, и впечатление, полученные от этого, в общем сходится с тем, что было сказано о лысухе. В отличие от последней, эти мелкие формы взлетают не очень тяжело, хотя и достаточно вяло. Все же они подымаются с суши, на что более тяжелая лысуха, видимо, не способна, в связи с тем, что у нее минимальная скорость скольжения больше. Полет вышеупомянутых мелких пастушковых на некоторой высоте производит впечатление достаточной легкости, хотя и не отличается энергичностью. Летящий погоныш чем-то напоминает летучую мышь или даже бабочку. Что мелких пастушковых длительный полет не затрудняет, видно из данных М. А. Мензбира [1, стр. 455], по которым камышницы в летнее время ночью часто подымаются высоко в воздух и подолгу носятся там, постоянно подавая голос, видимо без всякой необходимости (предположение автора, что камышницы носятся высоко в воздухе с целью ловли летящих насекомых, ныне не может быть принято.

К сожалению, у меня не имеется данных о полете многочисленных тропических пастушковых, не совершающих сезонных миграций. У большинства исследованных мною тропических видов крылья более широкие, чем у основной части палеарктических форм, из чего можно сделать предположение, что они в меньшей степени приспособлены для дальних перелетов, чем последние. Однако в общем тип полета, повидимому, остается таким же. Это видно хотя бы из того, что пастушок (Rallus aquaticus), имея крыло «тропического» типа, широко распространен в Палеарктике и как-то совершает далекие сезонные миграции. Это видно также из оценки полета оседлого южного вида — султанки (Porphyrio caeruleus), данной Гартертом (Hartert [3], стр. 1847). Указанный исследователь пишет: «Полет султанки вначале очень тяжелый, но становится достаточно быстрым, когда птица разойдется».

В результате всего вышеизложенного мы оказываемся перед очень своеобразным и интересным фактом. С одной стороны, необычайно слабое развитие грудной летательной мускулатуры и скелета плечевого пояса как бы указывает на исключительную слабость полета пастушковых С другой стороны, особенности строения самого летательного аппарата, относительный вес сердца и специальные наблюдения над полетом пастушковых говорят как будто о противоположном. Попытаемся разрешить это кажущееся противоречие. Ранее уже было указано, что взлет у птиц требует затраты значительно большей энергии, чем дальнейший горизонтальный полет. Кроме того, ровный полет в горизонтальном направлении требует меньшей затраты энергии, чем в случаях ускорения его, резких виражей, крутых подъемов, т. е. всего того, что делает его маневренным. Таким образом, у большинства птиц при ровном горизонтальном полете остается большой запас энергии.

Как видно из опыта, слабая грудная мускулатура пастушковых все-таки достаточно сильна для ровного, умеренно быстрого горизонтального полета этих птиц. Можно полагать, что такой полет у пастушковых довольно экономен. Однако он производится без запаса мощности, на пределах ее, что, видимо, возможно благодаря интенсивному питанию мышц при наличии относительно крупного сердца. Недостаток мощности является причиной тяжелого взлета пастушковых и полностью исключает крутой взлет, а также всякую маневренность полета.

Эта специфика полета пастушковых явно связана с их биологическими особенностями. Ведя очень скрытный образ жизни в труднодоступных местах, пастушковые летают относительно редко, и стремительный взлет не имеет для них важного биологического значения. Для этих птиц полет служит лишь способом передвижения на большие расстояния, и исключительно в этом направлении шла у них специализация летательного аппарата. Такая узкая специализация полета, вернее отсутствие приспособления к энергичному взлету в условиях жизни среди труднодоступных зарослей, является основной причиной наличия такого необычайно большого процента нелетающих видов в среде пастушковых. Нормально летающие пастушковые фактически находятся на пределах возможности взлета с ровного места, по крайней мере самые крупные и тяжелые формы. Таким образом, достаточно незначительного ослабления летательной мускулатуры (в связи с редким употреблением в тропических странах, в особенности в условиях жизни на островах), чтобы пастушковая птица стала неспособной для взлета с ровного места, что для нее фактически равноценно отсутствию способности к полету: потенциальная способность к полету не может быть использована без возможности взлета. Дальнейшая редукция летательного аппарата, при полном бездействии, должна идти очень быстро и привести к фактической полной неспособности к полету. Такими совершенно не летающими пастушковыми птицами являются Atlantisia rodgersi, Ocydromus australis, Aphanalimnas monasa, Aramidopsis plateni и многие другие. Следует, однако, добавить, что почти все нелетающие пастушковые, будучи островными или вообще узкораспространенными видами, являются более или менее редкими, а некоторые из них в историческое время вымерли.

Итак, мы приходим к заключению, что специализация летательного аппарата, так же как и слабое развитие летательной мускулатуры у пастушковых, находится в полном соответствии с современным образом жизни этих птиц, несмотря на кажущееся несоответствие между вышеуказанными особенностями строения их организма. Более трудным является вопрос о причине необычайно слабого развития скелета плечевого пояса у пастушковых. Следует ли эту особенность рассматривать как редукцию или как признак примитивности? Если иметь в виду, что большинство пастушковых летает вовсе не так уж плохо, а многие регулярно совершают большие перелеты, то кажется вероятным, что у них не должно быть стимула для редукции плечевого пояса, в частности грудины. Во всяком случае на это указывает наличие других птиц, летающих никак не больше, чем пастушковые, но имеющих нормально развитую грудину, массивные коракоиды и т. д. При полной редукции летных способностей всегда в первую очередь сокращается в размерах киль грудины, к которому прикреплены грудные мышцы. Затем редуцируется скелет самого крыла, и лишь в последнюю очередь, в течение длительных периодов, происходит редукция самой грудины и коракоидов, как мы это видим, например, у киви (Apteryx). Следовательно, при такой редукции всегда возникает явная диспропорция отдельных частей скелета плечевого пояса. У пастушковых же наблюдается полная гармония между отдельными частями плечевого пояса, так что о редукции его не может быть и речи. Внешняя морфология крыла у этих птиц, будучи явно специализованной, тоже противоречит предположению о деградации полета. При этом сле-

дует иметь в виду, что внешние признаки, как правило, более изменчивы, чем внутренние, и что, следовательно редукция должна в первую очередь сказаться на них, что мы и видим в ряде других случаев.

Таким образом, мы приходим к заключению, что слабое развитие плечевого пояса у пастушковых является признаком примитивности. Имея в виду общепризнанную древность пастушковых, можно считать такой вывод вполне вероятным. Очевидно, вышеуказанные особенности строения плечевого пояса унаследованы этими птицами у предков, бывших еще мало специализованными в отношении полета. Если принять во внимание, что пастушковые птицы связаны до сих пор в основном с тропиками, где населяют как болота, так и лесные заросли, что несомненно класс птиц зародился в условиях тропического леса, и именно в обстановке жизни на деревьях, то кажется достаточно вероятным происхождение пастушковых непосредственно от древнейших птиц, путем приспособления к наземному образу жизни. Будучи у основания отрядов Gruiformes и Charadriiformes (по Фюрбрингер), они, таким образом, могли дать начало значительной части наземных птиц. Очень вероятно, что поблизости находятся также корни куриных птиц (Galliformes). Что же касается самих пастушковых, то их происхождение несомненно должно уходить в глубь мезозоя.

Ведя наземный образ жизни среди зарослей и подлеска тропических лесов, предки пастушковых несомненно мало летали. Это должно было замедлить развитие плечевого пояса у этой группы по сравнению с другими птицами и способствовать сохранению примитивных черт грудины коракоидов и скелета крыла. Лишь позднее, при выходе из густого леса в болота, возникла необходимость для перелетов на более далекие расстояния, чему особенно способствовало расселение в умеренные широты. В связи с этим произошла вышеописанная специализация внешней морфологии крыла, а попутно с ней произошло значительное увеличение сердца. Как известно, сердце легко реагирует на повышение расхода энергии в организме и величина его быстро изменяется. Внешняя морфология тоже отличается большой пластичностью, между тем как внутренняя морфология (в частности скелет) является значительно более постоянной. А так как путем двух вышеописанных направлений специализации, видимо, достигнут минимум летных качеств, необходимых для пастушковых в связи со спецификой их образа жизни, то морфология плечевого пояса у этих птиц и сохранилась на своем древнем примитивном уровне развития. Возможно также, что пастушковые, представляющие древнюю и ныне далеко не процветающую группу, приобрели за длительный период существования в мало изменившихся условиях настолько устойчивую наследственность, что в значительной степени утратили способность к дальнейшему изменению строения скелета.

Литература

1. Мензбир М. А., Птицы России, 1895.— 2. Штегман Б. К., Исследования о полете птиц, сб. памяти акад. П. П. Сушкина, Изд-во АН СССР, 1950.— 3. Hartert E., Die Vögel der paläarktischen Fauna, I, II, III. Berlin. 1910—1922.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЧЕРНОМОРСКОГО ДЕЛЬФИНА PHOCAENA PHOCAENA RELICTA ABEL

А. А. КИРПИЧНИКОВ

Палеонтологический институт Академии Наук СССР

Согласно господствующему взгляду, морская свинья Phocaena phocaena relicta Abel обитает в Черном море и Атлантическом океане, но отсутствует в Средиземном море, хотя два других черноморских дельфина (Delphinus delphis L., Tursiops truncatus Mont.) распространены во всех этих водоемах. Вопрос о том, почему указанный дельфин не встречается в Средиземном море, каким образом и когда он попал в Азово-Черноморский бассейн, неоднократно привлекал внимание геологов, палеонтологов и зоологов.

В 1890 г. Н. И. Андрусов [1], обсуждая проблемы истории Черного моря, высказал предположение, что Phocaena phocaena проникла в него из северной части Атлантического океана через Средиземное море в «дилювиальную» (ледниковую) эпоху, когда климат был гораздо суровее. С наступлением более теплого послеледникового времени этот дельфин исчез из Средиземного моря, но сохранился в Черном и Азовском морях. Таким образом, признавая сравнительно недавнее вселение морской свиньи в Черное море, Н. И. Андрусов считает главной причиной «несомненного отсутствия» ее в Средиземном море более высокую, чем в Черном море и Атлантике, температуру средиземноморских вод.

Однако, выдвигая указанную точку зрения, Н. И. Андрусов некоторое время спустя сам косвенно способствовал появлению прямо противоположного взгляда по данному вопросу. В 1899 г., при геологических исследованиях Таманского полуострова, Н. И. Андрусов [2] обнаружил в районе Бугазского гирла, на берегу Кизильташского лимана, в чокракских отложениях (средний миоцен) фрагментарные остатки молодого дельфина, состоявшие из задней части черепа, лопатки и нескольких костей передних конечностей. Этот материал был передан Н. И. Андрусовым для научной обработки австрийскому палеонтологу Абелю (O. Abel), который в 1905 г. опубликовал результаты исследования указанных остатков [10]. Абель сделал заключение, что найденные Н. И. Андрусовым кости принадлежат древней морской свинье, названной им Palaeophocaena andrussowi. Сравнивая фрагмент черепа этой ископаемой формы с черепом черноморской Phocaena phocaena, Абель пришел к выводу, что, во-первых, между ними наблюдается много черт сходства и, во-вторых, что современная морская свинья из Черного моря отличается от современной атлантической морской свиньи целым рядом примитивных признаков и заслуживает выделения в качестве отдельного вида Ph. relicta. Все это дало основание Абелю предполагать, что современная черноморская Phocaena сформировалась на месте и является типичным автохтоном. Она представляет собой, по Абелю, потомка описанной им чокракской формы, а не недавнего пришельца, как думал Н. И. Андрусов. Более того, Абель считал установленную им ископаемую форму исходным видом для других современных видов рода Phocaena.

Очень убедительную критику выводов Абеля о видовой самостоятельности и автохтонном происхождении черноморской морской свиньи дал с зоологических позиций В. И. Цалкин [8], располагавший громадным краниологическим материалом по этому дельфину. На основании детального анализа выделенных Абелем (по одному экземпляру черепа) видовых признаков, характерных для морской свиньи Черного моря, В. И. Цалкин пришел к заключению, что все они почти полностью укладываются в широкий диапазон индивидуальной изменчивости черноморской и атлантической форм. Установленные им при этом весьма незначительные отличия (некоторые особенности в строении зубов), по его мнению, не дают права рассматривать черноморскую форму иначе, как слабо выделившийся подвид, который он именует Ph. ph. relicta Abel.

В результате всесторонних исследований морской свиньи Азово-Черноморского бассейна и сравнения своих данных с материалами по атлантической морской свинье В. И. Цалкин признал необоснованным заключение Абеля об автохтонном происхождении черноморской морской свиньи и присоединился к взгляду Н. И. Андрусова о вселении ее в Черное море из Атлантики через Средиземное море в ледниковую эпоху.

Несмотря на это, изложенные взгляды Абеля продолжали находить приверженцев в нашей научной литературе. В 1939 г В. В. Богачев [4] указывал, что описанного Абелем ископаемого дельфина P. andrussowi можно рассматривать в качестве предка нынешней черноморской морской свиньи. В 1940 г. И. И. Барабаш-Никифоров [3], признавая вывод В. И. Цалкина «весьма вероятным и хорошо объясняющим большое морфологическое сходство между черноморскими и океаническими фоценами» (стр. 74), все же полагал, что «мы не можем считать лишенной основания гипотезу Abel» (там же), и затем излагал свои взгляды на происхождение морской свиньи «согласно принимаемой нами точки зрения Abel» (стр. 80).

Все вышеизложенное свидетельствует, что вопрос о происхождении Ph. ph. relicta Abel требует дополнительного рассмотрения, с учетом некоторых особенностей экологии указанного вида и новых материалов по ископаемым дельфинам из сарматских отложений СССР.

Прежде всего следует подчеркнуть, что изучение цитированной работы Абеля не создает уверенности, что описанные им остатки действительно принадлежат дельфину из группы морских свиней. Следует считаться с тем, что в его распоряжении был сильно разрушенный фрагмент мозговой части черепа очень молодого дельфина, т. е. материал ненадежный для диагностических выводов. На приведенных в статье Абеля двух темных рисунках этого фрагмента трудно разобраться в структуре ряда важных в систематическом отношении участков черепа (например, носовой области). Все же из иллюстраций и текста можно установить, что: 1) задняя, предносовая, часть межчелюстных костей была относительно широкая, уплощенная и смыкалась с боковыми краями носовых костей; 2) лобные кости позади носовых были слабо вздуты; 3) кости передних конечностей имели сходство с одноименными костями ископаемого дельфина Delphinopsis freyeri Müller из сармата Югославии, которого Абель на этом основании также причислил к морским свиньям. Отмеченные особенности строения межчелюстных и носовых костей характерны для дельфинов из сем. Delphinidae (или, по старой классификации, подсем. Delphininae), например для черноморских видов D. delphis и T. truncatus, а не для сем. Phocaenidae. У представителей последней группы дельфинов носовые кости в задней части не уплощены и не образуют расширения (они поднимаются перед носовыми отверстиями в виде двух высоких вздутий), а лобные кости высоко и круто приподняты над носовыми. Отмеченное же Абелем сходство в строении костей передних конечностей изученного им дельфина с соответствующими костями Delphinopsis freyeri Müll., относимого всеми исследователями к Delphinidae, может дополнительно подтверждать, что бывшие в руках Абеля кости также принадлежали животному из этого семейства, а не из сем. Phocaenidae, как считал он сам.

Во всяком случае следует считаться с тем фактом, что до настоящего времени достоверных остатков Phocaenidae в миоценовых отложениях СССР не найдено. Описанные А. Нордманом в 1860 г. (Nordmann [13]) под именем Phocaena euxinica fossilis разрозненные кости посткраниального скелета какого-то дельфина из сармата Кишинева затем были переисследованы И. Ф. Брандтом [5], который отнес их в 1873 г. к другому роду дельфинов — Champsodelphis fuchsii Brandt (к этому же роду И. Ф. Брандт причислил и Delphinopsis freyeri Müll.), входившему в подсем. Delphininae (сейчас род Champsodelphis, но несколько в ином понимании, включается в состав вымершего семейства дельфинов Aerodelphidae [15]).

Описанный И. Симионеску в 1943 г. (Simionescu [14]) череп дельфина из среднего сармата Кишинева отнесен нами к новому роду

дельфинов Sarmatodelphis Kirp. из сем. Delphinidae [7]. Изученный недавно череп ископаемого дельфина из среднего сармата центрального Предкавказья (гор. Ставрополь) принадлежит к новому весьма примитивному роду дельфинов Leptodelphis Kirp., входящему также в сем. Delphinidae, а не Phocaenidae [7].

Таким образом, в настоящее время у нас нет основания сохранять установленный Абелем род Palaeophocaena в составе сем. Phocaenidae; с бóльшим правом ему следует отвести место среди представителей сем. Delphinidae. Отсюда следует, что основанное на рассматриваемой работе Абеля представление о большой древности дельфинов сем. Phocaenidae пока не имеет под собой достаточно надежных палеонтологических доказательств.

Столь же неубедительным представляется утверждение Абеля [11] о том, что мелкий дельфин Protophocaena minima Abel, описанный из отложений верхнего миоцена антверпенского бассейна (Бельгия), относится к подсемейству (теперь семейству) Phocaeninae. Как можно видеть из текста работы Абеля, межчелюстные кости черепа указанного дельфина перед носовыми отверстиями расширены и приподняты, причем они заходят за линию носовых отверстий. Эти особенности в строении межчелюстных костей, как уже отмечалось, более характерны для представителей сем. Delphinidae, чем для морских свиней, поэтому относить род Protophocaena Abel к сем. Phocaenidae мы не вправе.

Весьма сомнительна также принимаемая Абелем возможность непрерывного обитания морских свиней в существовавших на территории юга СССР ископаемых бассейнах — от среднего миоцена до современной эпохи. Накопленные геологией и палеонтологией обширные данные по эволюции неогеновых и четвертичных морей интересующей нас области свидетельствуют о существовании на протяжении их истории ряда коренных преобразований во всей палеоокеанографической обстановке этих бассейнов, когда под влиянием интенсивной тектонической деятельности один морской водоем со специфическим комплексом экологических условий сменялся другим бассейном, с иными условиями существования.

Такие перемены имели место, в частности, в начале меотического века, когда в Черноморско-Каспийской области сформировался водоем с особой фауной. В этот период, возможно, вымерла вся фауна морских млекопитающих сарматского моря, так как в отложениях меотического моря, несмотря на тщательные работы ряда геологов и палеонтологов, пока не найдены остатки каких-либо ластоногих и китообразных. Только в более молодых отложениях, в нижнем (одесский известняк) и верхнем (апшеронский ярус) плиоцене, были обнаружены остатки дельфинов, близких к современным родам Delphinus и Phocaena [6]. Однако их прямая связь с существовавшими здесь миоценовыми дельфинами не может быть доказана вследствие наличия значительных морфологических отличий от более древних форм и, наоборот, большой близости к современным черноморским дельфинам. Во всяком случае то обстоятельство, что остатки дельфинов в Черноморско-Каспийской области до сих пор не найдены в отложениях нижнего отдела сарматского яруса в меотисе и среднем плиоцене, говорит как раз против предположения Абеля о непрерывном обитании здесь морских свиней и автохтонном происхождении современной черноморской Ph. ph. relicta Abel.

Есть основания также сомневаться в правильности мнения Абеля и других авторов о полном отсутствии морской свиньи в Средиземном море. Впервые такое предположение высказал французский зоолог и палеонтолог Поль Жерве, указавший в совместной с Ван Бенеденом монографии по остеологии современных и ископаемых китов [16], что морская свинья не встречается в Средиземном море, поскольку он не нашел ее скелетов в музеях Болоньи, Пизы, Неаполя и среди присланных с побережья Алжира экземпляров дельфинов, а также не видел интересу-

ющего нас дельфина во время своих экскурсий по средиземноморскому побережью Франции. На этом основании Жерве даже высказал сомнение в том, что морская свинья существует и в Черном море, хотя о присутствии ее здесь до него писали многие авторы (Ронделе, Паллас, Нордман и др.) и их данные не вызывали ни у кого возражений. Впрочем, 12 лет спустя один из соавторов цитированной работы, Ван Бенеден [17], писал, что этот дельфин изредка все же встречается в Средиземном море.

Сейчас известно, что морская свинья в небольшом числе обитает в Мраморном море, которое по гидрологическим особенностям своих поверхностных и прибрежных вод имеет много общего с Черным морем. Исследователь рыбного промысла Турции Деведжиан (Devedjian [12]) указывает, что Phocaena, иногда добываемая в Босфоре и в Мраморном море, изредка заходит отсюда и в Средиземное море. Косяки дельфинов, по наблюдениям турецких рыбаков, летом проходят из Средиземного моря в Черное, а зимой возвращаются обратно. При наличии регулярных миграций других видов черноморских дельфинов и существовании достаточно широких проливов между указанными тремя морскими бассейнами трудно допустить полное отсутствие морских свиней в Средиземном море. Кроме того, в прилегающей к Средиземному морю области Атлантики морские свиньи указываются до широты Гибралтарского пролива и мало вероятно, что они совсем не заходят в Средиземное море. Скорее всего появление морских свиней в этом море остается не зафиксированным, вследствие отсутствия здесь промысла дельфинов.

Редкость морской свиньи в Средиземном море может зависеть не только от исторических, но и от современных экологических причин и, в особенности, от отсутствия или малочисленности объектов питания. По данным В. И. Цалкина [9], черноморская морская свинья питается главным образом донными рыбами — бычками (бычок-песчаник, бычок-ротан и другие бычки); только в период образования мощных скоплений хамсы и атерины она переходит на питание этими пелагическими рыбами. Все указанные виды рыб, служащие основными объектами питания морской свиньи, обитают в прибрежной мелководной зоне, что обуславливает приуроченность данного дельфина также к прибрежным водам.

В Черном море, имеющем сравнительно узкую полосу прибрежных мелководий, кормовая зона для морской свиньи более ограничена, чем для пелагического дельфина D. delphis. Еще меньше возможностей для существования морской свиньи в очень глубоководном и сравнительно малокормном для дельфина Средиземном море, в прибрежных водах которого, повидимому, нет достаточного количества рыбы, доступной для питания данного дельфина. Существование указанных экологических ограничений может служить причиной того, что этот дельфин весьма малочислен в Средиземном море. Отсюда следует вывод, что, во-первых, изолированность черноморской морской свиньи от атлантических представителей этого вида не является абсолютно полной и, во-вторых, что существующая частичная разобщенность популяций этого дельфина в Черном море и Атлантическом океане, возможно, определяется бедностью кормовых условий в Средиземном море.

Подводя итог всему сказанному, мы должны признать, что нет никаких оснований принимать точку зрения Абеля об автохтонном происхождении черноморской морской свиньи. История этого дельфина в Черном море, как нам представляется, началась геологически одновременно с историей D. delphis и T. truncatus, т. е. с момента образования в четвертичном периоде связи Черного и Мраморного морей со Средиземным морем и Атлантическим океаном. Дельфины же, обитавшие в неогеновых морях Черноморско-Каспийской области на отдельных этапах ее геологической истории, повидимому, вымерли еще в дочетвертичное время.

Все три вида современных черноморских дельфинов переселились сюда из Атлантического океана и нашли здесь, по сравнению с другими

районами мирового океана, более благоприятные условия существования, что и способствовало значительному увеличению их численности.

Выводы

1. Нет никаких оснований относить ископаемого дельфина, описанного О. Абелем под именем Palaeophocaena andrussowi, к сем. Phocaenidae, так как в строении его черепа имеются признаки, сближающие этого дельфина с сем. Delphinidae. То же следует сказать и о Protophocaena minima Abel из верхнего миоцена Бельгии, которого Абель причислил к морским свиньям. Сложившееся представление о большой древности Phocaenidae по сравнению с Delphinidae пока не подтверждается палеонтологическими данными.

2. Отсутствие находок остатков дельфинов в отложениях нижнего сармата, меотиса и среднего плиоцена Черноморско-Каспийской области не позволяет говорить о непрерывном обитании здесь морских свиней (или дельфинов вообще) на всем протяжении от среднего миоцена до современной эпохи, как это предполагал Абель.

3. Мнение о полном отсутствии морских свиней в Средиземном море не вполне достоверно, поскольку имеются сведения о заходах указанных дельфинов в это море. Редкость же их в данных водах обуславливается, повидимому, современными экологическими причинами — отсутствием или малочисленностью подходящих для морской свиньи объектов питания (донных и пелагических прибрежных рыб).

4. Нет никаких фактических данных для утверждения, что морская свинья Черного моря имеет особую историю по сравнению с двумя другими родами черноморских дельфинов (Delphinus и Tursiops). Она проникала в эти воды из Атлантического океана геологически одновременно с указанными дельфинами, после установления в четвертичном периоде непосредственной связи Черного и Мраморного морей со Средиземным морем и Атлантическим океаном. Дельфины же, найденные в отложениях некоторых ярусов неогена Черноморско-Каспийской области СССР (чокрак, средний-верхний сармат, понт, апшерон), повидимому, вымерли еще в дочетвертичное время.

Литература

1. Андрусов Н. И., О необходимости глубоководных исследований в Черном море, Изв. Русск. геогр. об-ва, т. XXVI, вып. 2, 1890.— 2. Андрусов Н. И., Геологические исследования на Таманском полуострове, Мат. для геологии России, т. XXI, 1904.— 3. Барабаш-Никифоров И. И., Фауна китообразных Черного моря, ее состав и происхождение, Воронеж, 1940.— 4. Богачев В. В., Об ископаемых китообразных Кавказа, Изв. Азерб. фил. АН СССР, № 1-2, 1939.— 5. Брандт И. Ф., Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's, Mém. Acad. Sci. St. Pétersbourg, VII ser., t. 20, № 1, 1873.— 6. Кирпичников А. А., О дельфинах из отложений апшеронского яруса, ДАН СССР, т. LXXIX, № 6, 1951.— 7. Кирпичников А. А., Два новых рода дельфинов из сармата СССР, Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1952.— 8. Цалкин В. И., Морфологическая характеристика, систематическое положение и зоогеографическое значение морской свиньи Азовского и Черного морей, Зоол. журн., т. XVII, вып. 4, 1938.— 9. Цалкин В. И., Материалы к биологии морской свиньи (Phocaena phocaena relicta Abel) Азовского и Черного морей, Зоол. журн., т. XIX, вып. 4, 1940.— 10. Abel O., Eine Stammtype der Delphiniden aus dem Miocän der Halbinsel Taman, Jb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 55, Hft. 2, Wien, 1905.— 11. Abel O., Les odontocetes du Bolderien (Miocène supérier) d'Anvers, Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, vol. 3, 1905.— 12. Devedjian K., Peche et pecheries en Turquie, Constantinople, 1926.— 13. Nordmann A., Paläontologie Südrusslands, Helsingfors, 1860.— 14. Simionescu I., Sur un delphinidae sarmatien de Roumanie, Acad. Rom., Bull. Sect. Scient., t. XXV, 1943.— 15. Simpson G. G., The principles of classification and a classification of mammals, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 85, 1945.— 16. Van Beneden et Gervais P., Osteographie des Cetaces vivants et fossiles, Paris, 1880.— 17. Van Beneden T. J., La mer Noire et ses Cetaces vivants et fossiles, Congr. Intern. de Zool., Deuxième sess. à Moscou, prem. part, 1892.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ПРОБЛЕМА ТАРПАНА НА ФОНЕ НОВЕЙШИХ РАБОТ АКАДЕМИИ НАУК СССР ПО ИСТОРИИ ЛОШАДЕЙ В СТАРОМ СВЕТЕ

ТАДЕУШ ВЕТУЛЯНИ

(Познань)

Вопрос о тарпане, без сомнения очень актуален с точки зрения не только теоретической, но и практической, так как связан с проблемой происхождения домашних лошадей. Знакомство с происхождением лошадей имеет значение для практики разведения.

Только около 60 лет назад, после окончательного исчезновения последних особей дикого степного тарпана в степях южной России (к концу предпоследнего десятилетия XIX столетия [1]), началось обсуждение — сначала в русских научных изданиях, а вскоре и на страницах других европейских научных журналов — вопроса о его действительно диком характере и о его значении для проблемы происхождения более всего интересующих нас европейских домашних лошадей.

Последняя проблема осложнялась прежде всего тем, что еще до последнего времени вообще отрицали дикий характер тарпана, несмотря на очень тщательную обработку Черским [7] остеологических остатков его последних представителей (к сожалению, ничтожных — один полный скелет и, кроме того, один череп) и несмотря на сохранившиеся заметки о нем последних непосредственных свидетелей его существования. Кроме того, вследствие странного стечения обстоятельств, до последних двух лет перед войной от внимания европейских зоологов и даже эквидологов (Антониус, Гильцгеймер) ускользала работа о русском степном тарпане Ф. Т. Кеппена [4], имеющая несомненно важное значение. В том же петербургском Журнале Министерства народного просвещения, в котором опубликована статья Кеппена, я нашел еще статью о тарпане, а именно работу Д. Анучина [1], в ней проведено много новых и интересных подробностей и подтвержден дикий характер если и не последних, то, во всяком случае, прежних тарпанов, живших в степях южной России.

В начале настоящего столетия венский зоолог и эквидолог Антониус опубликовал в печати свои первые труды о тарпане. Вследствие неиспользования европейской литературой сочинения Кеппена эта работа Антониуса стала главной основой зоологических сведений о тарпане. Следует подчеркнуть как факт особенно важный для проблемы тарпана, что в результате своих исследований Антониус пришел к выводам, в основе тождественным с выводами Кеппена.

Прекрасная двухтомная работа В. И. Громовой может служить примером того, что случайные упущения по части знания литературы предмета не всегда вредны для результатов исследования и даже, наоборот, иногда приносят пользу, так как сходные выводы, полученные на основа-

[1] Правильнее: в начале XX в.— *Ред.*

нии различных методов, выигрывают в силе и авторитетности, хотя, несомненно, вдвойне поглощают творческую энергию исследователей. Труд В. И. Громовой по истории лошадей в Старом Свете [3] и новейшие ее взгляды на вопрос о тарпане послужили для меня стимулом для написания настоящей статьи. Если принять во внимание, что, несмотря на исключительно многочисленную литературу (в совокупности 268 статей), в ее труде, как и в трудах Антониуса, не упоминается о работах Кеппена и Анучина, то одинаковые выводы и заключения авторов относительно проблемы тарпана этим только подтверждаются.

Кроме вышеупомянутых сомнений некоторых авторов относительно дикого характера степного тарпана и его значения как исходной формы для легких лошадей восточной группы, пренебрежительному отношению к его роли и значению, несомненно, в большой степени способствовала переоценка роли и значения (как предка наших лошадей) дикой лошади Пржевальского из степных Монгольских плоскогорий, живые остатки которой сохранились до сегодняшнего дня и известны нам по некоторым зоологическим садам и заповедникам.

Неоднократно я имел возможность констатировать по материалам, относящимся к дикой лошади Пржевальского и виденным мною перед войной в Варшаве, Галле, Вене, в Германии и Швейцарии (живые экземпляры, черепа, гравюры), и, наконец, на основании соответствующих французских данных из работы Бурделя, что не все дикие лошади Пржевальского, попавшие в Европу в качестве оригинальных и типичных, действительно были таковыми. По моему мнению, несмотря на внешнее подобие, между ними иногда попадались также потомки более или менее отдаленных гибридов с тарпанами или с их потомками; я полагаю, что от этого в значительной степени происходит необычайная изменчивость, так необдуманно приписываемая дикой лошади Пржевальского как черта, ей свойственная. Иногда это явление до такой степени преувеличивается (например, у Герре), что, наблюдая в черепе некоторых лошадей Пржевальского (принимаемых «на слово» за оригинальные) черты, похожие на черты тарпана, некоторые исследователи пытались вообще отрицать существование последнего. Таким же образом, вследствие ошибочных представлений о тарпане, его остатки часто попадали в музейные коллекции под фальшивой этикеткой «Лошадь Пржевальского».

Между тем берлинский зоолог Гильцгеймер под конец своей жизни (1939 г.) пошел еще дальше в оценке систематического положения лошади Пржевальского как звена в развитии диких предков наших домашних лошадей. Он указал на основные, но прежде недостаточно принимавшиеся в расчет зоологические различия между диким тарпаном и дикой лошадью Пржевальского (например, кроме различия в форме тела и головы, еще на различие в хвосте и гриве). По его мнению, лошадь Пржевальского коренным образом отличается от всех домашних лошадей. Поэтому он поставил под сомнение вопрос, сыграла ли вообще дикая лошадь Пржевальского, стоящая, по его мнению, одной ступенью ниже дикого тарпана в филогенетической цепи развития, сколько-нибудь значительную роль в истории происхождения домашних лошадей.

Мои долголетние исследования польской мелкой лошади я начал в 1922 г., причем стимул для этих исследований дал мне мой выдающийся учитель и профессор в Кракове Л. Адамец; затем, уже по собственной инициативе, я расширил их, занимаясь вопросом о тарпане, и с того времени непрерывно продолжал им заниматься. Эти исследования привели меня к выводам, вероятно уже настолько известным, что я не считаю нужным их подробно излагать. Ограничусь только напоминанием о том, что, кроме обнаружения принадлежности польской мелкой

лошади к типу тарпана, мне удалось в процессе дальнейших исследований доказать, что тарпан из степей южной России, известный нам также по ископаемым остаткам средней и северо-западной Европы (Польша, Германия, Великобритания) из ледникового и послеледникового периода, впоследствии преобразовался под влиянием послеледниковых климатических перемен в экологический лесной вид, названный мною, в отличие от первобытного степного тарпана (Equus cab. gmelini Ant.), лесным тарпаном (E. c. gmelini Ant., forma silvatica Vet.).

Желая доказать, что изменение среды, вследствие послеледниковых климатических перемен в Европе, действительно было главной причиной преобразования первобытного степного тарпана в его позднейшую лесную форму (морфологические и физиологические черты которой были мною точно определены и описаны), я в моих исследованиях учитывал остатки фауны, постоянно находимые вместе с остатками первобытных степных и позднейших лесных тарпанов. В то время как обнаруженные мною ледниковые и послеледниковые ископаемые остатки степного тарпана были находимы на территории Германии и Польши вместе с типичными зверями тундры и степи, как то: Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Bison priscus, Allactaga jaculus, Arctomys bobac и т. д., ископаемые остатки лесного тарпана (времени около начала нашей эры) всегда находились вместе с фауной исключительно лесной: Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Sus. scrofa ferus, Felis silvestris, Astur palumbarius и т. д.

Толчком для основания в феврале 1936 г. в Беловежской пуще заповедника для польских мелких лошадей типа лесного тарпана — для дальнейшего исследования обсуждаемого вопроса — послужила моя инициатива (1933 г.). Я исходил из изучения достоверных исчерпывающих источников, согласно которым последними экземплярами европейского лесного тарпана были наши дикие мелкие лесные лошади; еще во второй половине XVIII столетия они жили в Беловежской пуще, а потом, до начала XIX столетия, в зверинце Замойских, откуда были розданы владельцами крестьянам соседних деревень, которые стали их запрягать и постепенно приручили.

В настоящее время заповедник возрождается после военного разрушения. Мы имеем в нашем распоряжении ценный послевоенный приплод, благодаря введению в заповедник новых особей взрослого исходного материала, мы оздоравливаем и расширяем основу происходящего в нем разведения; наконец, мы начали значительно увеличивать прежнюю территорию заповедника.

По моему мнению следует обратить особое внимание на до сих пор мало известную широким кругам специалистов судьбу нашего заповедника во время пребывания и управления в Беловеже советских деятелей. Я хочу отметить с благодарностью тот факт, что советские власти тотчас же по приходе окружили наш заповедник надлежащей заботой. В мае 1941 г., т. е. перед самым началом войны с немцами, в Беловеже состоялась конференция, специально посвященная заповеднику мелких лошадей. В точение всего времени своего пребывания в Беловеже советские ученые окружали своими заботами лошадей заповедника. Даже еще в первые дни войны Советского Союза с Германией, в июне 1941 г., в Беловежской пуще на Никоре, по приказу советской администрации, велись работы по устройству помещений и пастбищ для обеспечения лучших условий жизни и разведения лошадей заповедника. Перед самой войной в заповедник были привезены большие весы, необходимые для взвешивания лошадей с научной целью, которые не успели даже распаковать. Лошадей мерили в подпругах на специальных помостах, и до сегодняшнего дня сохранились в музее пущи копии русских родословных схем, выработанных для наших мелких лошадей

в заповеднике, чучела одной кобылы и одного жеребенка, старательно собранные остеологические материалы павших жеребят и взрослых животных. Все это, вместе взятое, свидетельствует о том, как обдуманно и всесторонне советские ученые подходили к вопросу о тарпане в Беловежской пуще.

Заслуживает упоминания записка, написанная на машинке в 1944 г., в которой советский профессор В. Нагорский, в связи с выписками, сделанными им из русских, австрийских, немецких и польских работ, касающихся тарпана, точно определяет в заключительном «post scriptum» свой взгляд на практический смысл дальнейшего разведения тарпанов в заповеднике Беловежской пущи. По его мнению, этот заповедник должен поставить своей задачей восстановление тарпана в его первоначальном виде, но, опираясь на значительную группу польских лесных лошадей, должен стремиться к сохранению и укреплению в них тех выгодных в хозяйственном отношении свойств тарпана, которые могут в будущем послужить усовершенствованию рабочего и войскового коня.

Дело заключается не в том, чтобы восстановить какие-то отдаленные, исчезнувшие черты дикого лесного тарпана, черты, носящие характер известной филогенетической стадии, а в том, чтобы, согласно мысли проф. Нагорского, восстановить некоторые из положительных свойств тарпана, которые не совсем утеряны, а только рассеялись в результате скрещивания, и то за сравнительно короткий период. Ибо едва 130 лет отделяют нас от того момента, когда последние дикие лесные тарпаны Беловежской пущи проникли в поголовье наших крестьянских лошадей того же типа, уже ранее прирученных. Восстановление



Рис. 1. Польские мелкие лошади типа лесного тарпана в Беловежском заповеднике

Фото Г. И. Карпинского, 1938 г.

некоторых желательных свойств дикого лесного тарпана во время дальнейшего разведения мелких лошадей в заповеднике не противоречит, по моему мнению, основам закона Долло, а в условиях подходящей среды приобретает шансы на успех.

Уже в настоящее время, несмотря на нарушение нормальной жизни, причиненное годами войны, можно отметить в разведении лошадей в заповеднике целый ряд крайне интересных данных (см. рис. 1, 2, 3, 4),



Рис. 2. Польская мелкая лошадь в Беловежском заповеднике

Фото Г. И. Карпинского

1—кобыла Чайка землянисто-серой масти (1938 г.); *2*—та же кобыла в начале зимнего побеления (1939 г.); *3* – та же кобыла в дальнейшей стадии зимнего побеления (1939); *4* — та же кобыла в начале периода сбрасывания зимней белой шерсти и возвращения к летней серой (1939 г.)

которые позволяют делать оптимистические предположения. Тут следует указать на: 1) постоянное упрочение однородности типа покрова, благодаря отбору и среде; 2) возрастающую типичность масти; 3) возрастающую отчетливость периодичности перемен волосяного покрова зимней и летней генерации (рис. 2, *б, в, г*; рис. 3); 4) периодическое зимнее побеление шерсти у некоторых особей, носящее наследственный характер; 5) тенденцию у некоторых особей к развитию короткой, твердой и стоячей гривы (рис. 4), что позволяет надеяться возродить это свойство в заповеднике (как это имело место в двух случаях перед войной — Сасанка, Гайдук); 6) увеличивающуюся устойчивость по отношению к действию окружающей среды; 7) пробужденный и усиливающийся у лошадей заповедника, особенно у младшего поколения потомков, инстинкт их дикого предка, проявляющийся в массовом поедании коры и ростков деревьев в пуще (особенно ивы и осины).



Рис. 3. Жеребец Треф в стадии сильного зимнего побеления во время суровой зимы

Фото В. Плоского, 1936 г.

Принимая во внимание вышеприведенные данные, я думаю, что заповедник лошадей типа лесного тарпана в Беловежской пуще должен и далее быть окружен доброжелательной опекой Государственного совета охраны природы при Министерстве лесничества. Кроме того, он должен находиться под наблюдением специалистов, наших искренно преданных делу выдающихся естествоиспытателей и коневодов, интересующихся



Рис. 4. Кобыла Сарна со своей дочерью Сасанкой. У последней короткая стоячая грива

Фото Г. И. Карпинского, 1939 г.

этим вопросом. По моему мнению, только этим путем заповедник сможет в будущем превратиться в специальную исследовательскую лабораторию или даже в институт, имеющий более широкое и важное значение для нашего государства и для науки вообще. И тогда он сможет служить уже не только для исследований по истории и происхождению лошадей, но и для практически важных исследований по вопросам биоразведения.

Значение приведенных взглядов на вопросы, связанные с тарпаном, в последнее время усилилось благодаря выводам вышеупомянутого труда В. И. Громовой.

В свете ее исчерпывающих исследований эта проблема имеет тем больше значение, что, как и Гильцгеймер, эта ученая не только проводит решительную границу между дикой азиатской лошадью Пржевальского и диким степным тарпаном восточной Европы, но и стоит на той точке зрения, что принадлежащее к тому же подроду Equus s. str., как и европейские лошади, дикая лошадь Пржевальского, на основании целого ряда остеологических черт должна считаться по отношению к плейстоценовым европейским и североазиатским лошадям особым видом, более архаичным и как бы задержанным в своей эволюции. По мнению В. И. Громовой, сходному с мнением, выраженным в письме ко мне в 1939 г. Гильцгеймером, лошадь Пржевальского и степной тарпан как бы два крайних полюса; при этом лощадь Пржевальского отличается, по ее мнению, от тарпана, кроме целого ряда деталей, в особенности пропорциями тела. А именно: в то время как у тарпана верхние кости конечностей длинные, метакарпы и особенно фаланги — короткие, причем конечности в целом длиннее,— у лошадей Пржевальского имеют место обратные соотношения, и ее конечности в целом короче.

Что же касается самого тарпана, то, по мнению Громовой, с раннеисторических времен он заселял в большом количестве степи восточной Европы, и его кровь, по всей вероятности, течет во многих породах русских лошадей.

Трудно в настоящее время с полной уверенностью решить, когда, откуда и каким образом тарпан появился в неолите в южной полосе восточной Европы (в степях южной России), где он продержался почти до конца XIX столетия. Причиной тому является недостаток относящихся к этому вопросу палеонтологических данных. В. И. Громова считает, что из известных в настоящее время лошадей ближайшей к тарпану по времени и месту является лошадь из позднемадленских или азильских слоев стоянки Борщево II, в окрестностях Воронежа. Она высказывает при этом предположение что лошадь неолита Погореловки Кролевецкого района Черниговской области представляет собой первые известные нам остатки дикого или уже на месте прирученного тарпана.

По мнению В. И. Громовой, ближайшим предком тарпана должна была быть уже настоящая лошадь, высокопрогрессивного типа, которая, однако, сохранила несколько укороченный протокон верхних коренных зубов и имела длинные и тонкие конечности, и у которой только перед прибытием на русскую равнину или вскоре после прибытия туда сильно измельчали и укоротились конечности, в особенности в дистальных отделах, при одновременном значительном расширении их.

В главе, посвященной лошадям современного геологического периода, а именно диким субфоссильным лошадям, рассматриваются неолитические остатки ладожской лошади, отличающейся от тарпана (в частности более рослой, чем он); эта лошадь была найдена Иностранцевым в приладожской стоянке, вместе с роговыми стержнями тура, в лесном окружении, в условиях значительного послеледникового потепления (так называемый суббореальный или ксеротермический период). В. И. Громова констатирует, что найденные на этой стоянке остатки подтверждают защищаемый мною взгляд о существовании в доисторические времена в лесах Польши «лесного тарпана» (E. cab. gmelini Ant., var. silvatica).

И хотя В. И. Громова пишет (ссылаясь только на две известные ей мои работы о лесном тарпане), что мои взгляды, касающиеся этого вопроса, основаны «исключительно на исторических данных», а отсутствие скелета лесного тарпана затрудняет выяснение его положения в систематике диких лошадей, но при этом она вполне правильно указывает, как трудно добыть такого рода палеонтологические доказательства, в особенности для субфоссильных видов. Она признает, что и в других странах западной Европы не обнаружено ископаемых остатков диких субфоссильных лошадей, несмотря на то, что, как указывают труды Антониуса, существует немало исторических данных о существовании в лесах западной Европы диких лошадей, до средних веков включительно [2].

Около 25 лет назад, в связи с нашим вкладом в исследование проблемы тарпана, мы посылали зоологическим садам Вены и Берлина по их просьбе для научных целей экземпляры наших тарпановидных

---

[2] В связи с вышеупомянутым следует обратить особое внимание на данные, почерпнутые мною из главы XXI советского учебника общего животноводства, в которой говорится о происхождении домашних животных (Томмэ и Новиков [6]). Мы читаем там следующее: «Упоминания о ловле диких животных и их приручении встречаются в древних сказаниях и грамотах. Так, например, в русских былинах часто фигурирует тур — дикий предок крупного рогатого домашнего скота. В «Поучении детям» князь Владимир Мономах (1053—1125) писал: «Я и в Чернигове деял есмь конь диких своими руками связал есмь в пущах 10 и 20 живых конь, а кроме того же по Роси (Рось — река в Киевской области) ездя, имал своима руками те же кони дикие».— *Т. В.*

мелких лошадей, а их типичные черепа, по просьбе известного венского палеобиолога О. Абеля, мы предоставили для коллекции его института при Венском университете. В настоящее время, согласно любезному предложению В. И. Громовой, я отправил в Палеонтологический институт Академии Наук СССР, для целей исследования, целый скелет нашего «лесного тарпана» из заповедника в Беловежской пуще.

Считаю нужным отметить, что уже в первых моих научных работах я обратил внимание на воздействие среды как на главную причину преобразования первобытного степного тарпана в его вторичную, лесную форму. Следует, однако, хорошо знать вопросы разведения не только в теории, но и в их приложении к практике. С этой точки зрения ясна важность проблемы тарпана, которая по причинам как теоретическим, так и практическим живо занимает умы зоологов, коневодов и вообще естествоиспытателей всех народов.

Литература

1. Анучин Д., К вопросу о диких лошадях в России, Журн. Мин. нар. просв., 1896.— 2. Браунер А., Тарпан (Equus Gmelini, Antonius), Животноводство, Одесса, 1922.— 3. Громова В., История лошадей (рода Equus) в Старом Свете, ч. I и II, Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XVII, 1949.— 4. Кеппен Ф., К истории тарпана в России, Журн. Мин. нар. просв., 1896.— 5. Нагорский В., Тарпаны, выдержки из литературы Беловежа, 1941.— 6. Томмэ М. Ф. и Новикова Е. А., Общая зоотехника, М., 1950.— 7. Черский И., Описания коллекций послетретичных млекопитающих, изд. Акад. Наук, 1891.— 8. Abel O., Paläontologie und Paläozoologie, в кн.: «Die Kultur der Gegenwart, ihre Entwicklung und ihre Ziele» v. Paul Hinneberg, Leipzig — Berlin, 1914.— 9. Abel O., Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit, Jena, 1922.— 10. Adametz L., Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht, Wien, 1926.— 11. Antonius O., Was ist der Tarpan? Naturwissensch. Wschr., N. F., XI, Nr. 33, 1912.— 12. Antonius O., Equidenstudien, 1. Über das Aussehen des Tarpans, Verhandl. Zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Jg. 1913.— 13. Antonius O., Stammesgeschichte der Haustiere, Jena, 1922.— 14. Antonius O., Die Pferde als aussterbende Tiergruppe, Biologia generalis, Bd. VIII, Wien u. Leipzig, 1932.— 15. Antonius O., Über einige Quellen zur Frage der europäischen Wildpferde in historischer Zeit. Zschr. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol., Bd. 27, Hft. 1, Berlin, 1933.— 16. Antonius O., Zur Abstammung des Hauspferdes, ibid., Bd. 34, Hft. 3, 1936.— 17. Bourdelle E., Essai d'une étude morphologique des equides préhistoriques de France d'après les gravures rupestres, Mammalia, t. II, № 1, Paris, 1938.— 18. Dollo L., La paléontologie étologique, Bull. Soc. Belg. Geol. Paléont. Hydrol., XXIII, Bruxelles, 1909.—19. Grevé C., Referat über d. Arbeit von F. Th. Köppen «Zur Geschichte des Tarpans in Russland», Zool. Ctrbl., 3. Jg. Nr. 1, Leipzig, 1896.— 20. Harper F., Extinct and vanishing mammals of the Old World, New York, 1945.— 21. Herre W., Beiträge zur Kenntnis der Wildpferde, Zschr. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol., Bd. 44, Hft. 3, Berlin, 1939.— 22. Hilzheimer M., Unser Wissen von der Entwicklung der Haustierwelt Mitteleuropas, XVI. Bericht der römisch-germanischen Kommission, 1925/1926.— 23. Hilzheimer M., Pferd, Reallexikon d. Vorgeschichte, Bd. X, Berlin, 1927.— 24 Hilzheimer M., Eine Haustierrasse von mehrtausendjährigem. Alter, Naturschutz, Jg. 16, Nr. 7, Neudamm u. Berlin, 1935.— 25. Janikowski T., The wild horse of Poland, Nature, vol. 150, London, 1942.— 26. Vetulani T., Studie über den polnischen Konik (polnisches Landpferd) aus der Gegend von Bilgoraj, Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettr., série B, Cracovie, 1925.— 27. Vetulani T., Weitere Studien über den polnischen Konik (polnisches Landpferd), ibid., 1928.— 28. Vetulani T., Tarpan und polnisches Landpferd (Konik), Beitrag zur Herkunft des europäischen Hauspferdes, Biologia generalis, Bd. 4, Lfg. 5, Wien u. Leipzig, 1928.— 29. Vetulani T., Zwei weitere Quellen zur Frage des europäischen Waldtarpans, Zschr. Säugetierkunde, Bd. 8, Hft. 6, Berlin, 1933.— 30. Vetulani T. u. Schulze R., Einleitende Studien über die Hypophyse beim polnischen Konik (Steppen- und Waldtarpantypus) als Beitrag zur dessen Morphologie, Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettr., série B, Cracovie, 1934.— 31. Vetulani T., Die Wiedereinführung Waldtarpans in den Urwald von Bialowies, ibid., 1936.— 32. Vetulani T., Beitrag zur Charakteristik der primitiven Landpferde Polens, Zschr. Tiezüchtung u. Züchtungsbiol., Bd. 41, Hft. 3, Berlin, 1938.— 33. Vetulani T., Neue Beiträge zur Herkunft und Geschichte der Haustiere, Schlussbericht des IV. Internationalen Tierzuchtkongresses, Zürich, 1939.— 34. Vetulani T., Kritische Besprechung der morphologischen Studie von Bourdelle über die prähistorischen Equiden Frankreichs, Zschr. Tierzüchtung. u. Züchtungsbiol., Bd. 43, Hft. 2, Berlin, 1939.— 35. Vetulani T., Resultats des recherches sur le petit cheval indigène polonais «Konik Polonais», ainsi que sur le problème du Tarpan, Mammalia, t. III, № 3 et 4, Paris, 1949.— 36. Vetulani T., Über den Farbenwechsel winterweisser

Pferde, Beobachtungen bei der Rückzüchtung des europäischen Waldtarpans im Urwald von Bialowies, Zschr. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol., Bd. 45, Hft. 1, Berlin, 1939.— 37. Vetulani T., Premières observations sur la régénération du Tarpan sylvestre européen dans la forêt vierge de Bialowieza, Bull. Acad. Polon. Sci, et Lettr., série B, Cracovie, 1947.— 38. Vetulani T., Jak koniki polskie typu tarpana leśnego przetrwaly wojnę w Puszczy Bialowieskiej, Chrońmy Przyrodę Ojczystą, rok II, Nr. 1/2, Krakow, 1946.— 39. Vetulani T., O regeneracji tarpana leśnego w Puszczy Białowieskiej, Roczniki Nauk Rolniczych i Lésnych, t. II, Poznań, 1948.— 40. Vetulani T., Niektóre materiały zoologiczne do badań nad pochodzeniem koni, Medycyna Weterynaryjna, Nr. 11, Lublin, 1949.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕАКЦИИ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ — MUS MUSCULUS L. НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Н. М. ЛАДЫГИНА

Отдел экологии Научно-исследовательского биологического института
Харьковского государственного университета

I. Введение

Домовые мыши являются распространителями ряда инфекционных заболеваний и среди них таких, как туляремия, чума, хориоменингит [1] и кишечные заболевания. Известно, что распространение инфекций среди грызунов носит сезонный характер. Н. И Калабухов [7] указывает на три основных фактора, определяющих сезонные колебания в распространении инфекционных заболеваний, причем одним из них является различная восприимчивость грызунов к инфекции в разное время года, когда условия существования значительно меняются. Особенно велики сезонные изменения температуры, одного из основных условий существования животных [9].

Данная работа имела целью изучить сезонные изменения некоторых эколого-физиологических признаков домовых мышей под воздействием температуры и тем самым объяснить причины хорошо известной сезонности в распространении среди этих грызунов инфекции в связи с изменением физиологических особенностей. Исследования проводились в период с декабря 1948 г. по февраль 1950 года.

II. Материал, место и методика исследования

Отлов домовых мышей и опыты проводились в двух географически различных районах: 1) в районе гор. Харькова и Донецкой биологической станции Харьковского госуниверситета (Змиевской район Харьковской области) и 2) в районе Прикаспийских степей (с. Черноземельск и гор. Буденновск и прилежащие районы Ставропольского края). Всего по обоим районам исследовано 120 экз. домовых мышей, причем брались только половозрелые особи весом не менее 12 г [10, 14]. Подробные данные приведены в табл. 1 (см. стр. 752).

Для разрешения поставленной задачи изучались следующие показатели: 1) предпочитаемая температура, 2) интенсивность потребления кислорода при температурах +5, +15, +25°.

Определение интенсивности потребления кислорода производилось в респирационной камере, сконструированной Н. И. Калабуховым [4]. Опыты ставились по схеме, описанной автором прибора.

Предпочитаемая температура определялась при помощи термоградиент-приборов двух типов: кольцеобразного [8] и градиента обычного типа — малой модели прибора Гертера, в котором боковые стенки были сделаны не из сетки, а из сплошного железа, что мешало мышам взбираться на них и обеспечивало большую точность опыта. В кольцеобраз-

ном градиент-приборе ставились опыты только зимой 1948/49 г. В остальные периоды использовался термоградиент обычного типа.

Таблица 1

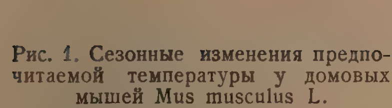
Периоды сбора и количество отловленных домовых мышей

Район Харькова и Донецкой биологической станции		Район Прикаспийских степей	
Период сбора	Число экз.	Период сбора	Число экз.
X.1948 — 5.II.1949 . . .	15	20.III—4.IV.1949 * . .	16
28.VI — 9.VIII.1949 . . .	18	11.IV — 14.V.1949 * . .	29
30.IX — 11.XII.1949 . . .	16	28.IX — 11.X.1949 ** .	9
12.XII.1949 — 15.II.1950	17		
Всего	66	Всего	54

* с. Черноземельск. ** гор. Буденновск.

III. Результаты исследования

Данные по предпочитаемой температуре сведены в табл. 2. На основании полученных результатов мы заключаем, что этот показатель за-



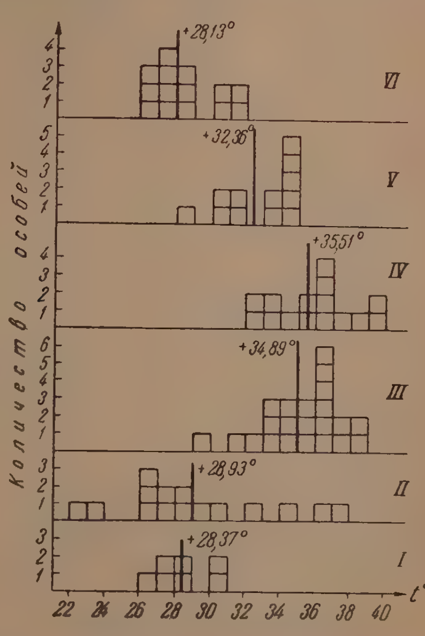


Рис. 1. Сезонные изменения предпочитаемой температуры у домовых мышей Mus musculus L.

I — Харьков, январь-февраль 1944 г., *II* — Черноземельск, март 1949 г. *III* — Черноземельск, конец апреля 1949 г., *IV* — Харьков, июль август 1949 г., *V* — Харьков, ноябрь-декабрь 1949 г., *VI* — Харьков, январь-февраль 1950 г.

кономерно изменяется по сезонам: в осенне-зимний период температурный оптимум домовых мышей меньше, чем весной и летом (рис. 1).

Предпочитаемая температура домовых мышей [средние температуры для отдельных особей (по 50 отсчетам) в °С]

Харьков	с. Черноземельск		Харьков		
Период наблюдений					
26.I—5.III.1949	25.III—9.IV	23.IV—14.V	15.VII—12.VIII	29.XI—20.XII	12.I—14.II.1950
26,36	22,03	29,3	31,65	28,5	25,76
27,06	22,84	31,2	32,46	30,12	25,8
27,58	25,74	32,3	32,92	30,3	26,67
28,38	26,09	32,79	33,31	30,83	26,93
28,39	26,58	33,2	34,4	31,19	27,46
30,2	27,38	33,43	34,6	33,47	27,55
30,6	27,56	33,9	35,18	33,73	27,55
—	27,94	34,04	36,0	33,85	27,67
—	28,35	34,68	36,25	33,91	27,9
—	29,12	34,75	36,48	34,1	28,39
—	30,23	35,27	36,5	34,12	29,73
—	32,65	35,53	37,31	34,19	30,52
—	34,01	35,68	38,04	—	30,85
—	36,5	35,75	38,61	—	30,97
—	36,96	35,76	39,0	—	—
—	—	35,87	—	—	—
—	—	36,12	—	—	—
—	—	36,26	—	—	—
—	—	36,23	—	—	—
—	—	37,0	—	—	—
—	—	37,48	—	—	—
—	—	37,76	—	—	—
—	—	38,26	—	—	—
28,37	28,93	34,89	35,51	32,36	28,13

Это говорит о наличии в организме домовых мышей сезонных изменений физической терморегуляции, связанных, видимо, с отрастанием на зиму теплого меха.

Данные по второму показателю — интенсивности потребления кислорода при разной температуре — сведены в табл. 3 и 4 (см. также рис. 2 и 3). Из таблиц видно, что во всех случаях понижение температуры окружающей среды с +25 до +15° и с +15 до +5° вызывало повышение интенсивности потребления кислорода. Если принять количество потребляемого за 1 час кислорода при температуре +25° за 100%, то (табл. 3 и 4) количество потребляемого кислорода за тот же период возрастает при температуре + 15° на 54,5—82,9%, а при температуре + 5° на 116,1—151,2%.

Так как показатель интенсивности потребления кислорода характеризует интенсивность обмена веществ в организме животного, то, опираясь на вышеприведенные факты, мы делаем вывод, что зоной наименьшего обмена для домовых мышей в наших опытах являлась температура +25°.

На основании полученных результатов мы установили, что показатель интенсивности потребления кислорода значительно изменяется по сезонам. Нужно отметить, что на материале из района Харькова и Донецкой биостанции эти изменения видны более четко, чем на материале

Прикаспийских степей, в котором серии опытов не охватывают зимний период. Нужно также сделать оговорку, что данные по зимней партии домовых мышей 1948/49 г. не принимались во внимание в силу растя-

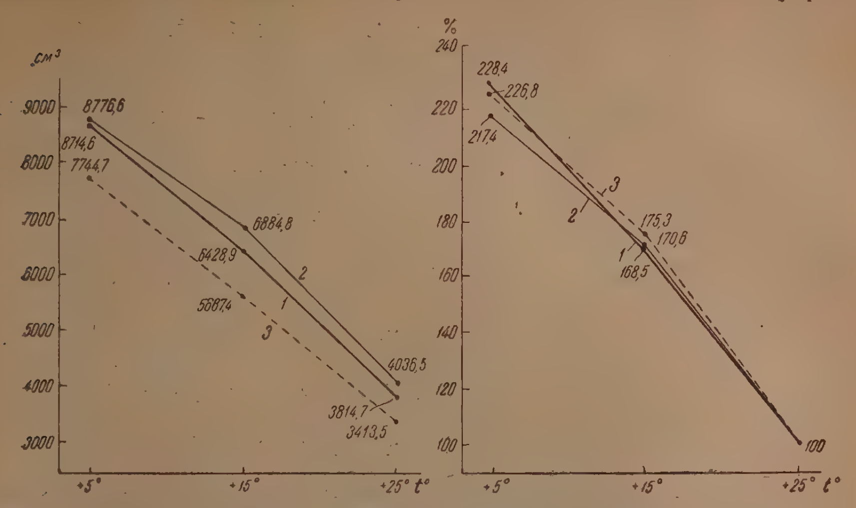


Рис. 2. Сезонные изменения интенсивности потребления кислорода (в см³ на 1 кг веса за 1 час) у домовых мышей Mus. musculus L. из района Харькова

1 — январь-февраль 1950 г., *2* — октябрь-ноябрь 1949 г., *3* — июль-август 1949 г.

нутости периода сбора материала и его исследования. С целью проверки были проведены опыты с зимней партией мышей 1949/50 г., причем материал был собран и исследован в короткий срок. Результаты подтвердили наметившуюся ранее закономерность.

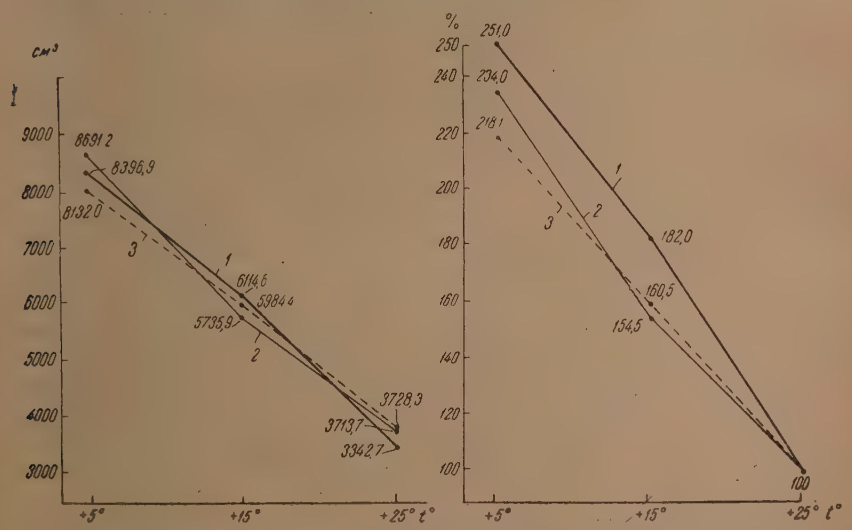


Рис. 3. Сезонные изменения интенсивности потребления кислорода (в см³ на 1 кг веса за 1 час) у домовых мышей Mus musculus L. из района «Черных земель»

1 — март 1949 г., *2* — октябрь 1949 г., *3* — апрель-май 1949 г.

Средние показатели потребления кислорода за 1 час в см³ на 1 кг веса животного (табл. 3, 4) говорят о том, что при всех трех темпера-

Таблица 3

Потребление кислорода (в см³ на 1 кг веса за 1 час) у мышей из района Харькова и Донецкой биостанции ХГУ

№ мыши	Зима 1948/49 г. (8.XII—21.II)				Лето 1949 г. (1.VII—9.VIII)					Осень 1949 г. (28.X—21.XI)					Зима 1950 г. (20.I—20.II)				
	Вес в г	Температура			№ мыши	Вес в г	Температура			№ мыши	Вес в г	Температура			№ мыши	Вес в г	Температура		
		+5°	+15°	+25°			+5°	+15°	+25°			+5°	+15°	+25°			+5°	+15°	+25°
14	16,4	8100,6	5613,0	3866,8	116	13,7	7850,8	5463,0	3665,1	140	15,6	7543,2	5939,3	4260,3	199	16,0	7336,8	5163,3	2856,2
17	16,5	7773,6	6042,8	3712,7	115	14,8	7471,7	5950,3	3549,6	174	13,5	10643,4	8676,4	5032,6	196	13,3	9005,2	6469,7	2762,7
18	15,0	7812,9	5913,8	3766,6	119	13,0	—	5874,4	3601,9	175	15,0	7290,6	6163,1	4022,7	203	14,2	8074,2	5713,4	3656,0
54	15,5	6504,5	4547,8	2768,1	120	13,5	—	6942,1	4970,0	177	13,2	—	6429,0	3845,8	193	14,0	8607,1	6319,1	3538,0
25	17,4	—	3986,2	2774,7	126	13,6	9356,3	6277,6	4132,8	179	14,2	—	6636,3	4034,9	202	15;0	8041,7	5427,0	3370,5
26	14,0	—	—	3372,6	121	13,0	7837,8	5180,0	3372,1	181	12,3	11304,2	8300,8	4427,2	197	12,4	—	7447,1	4396,7
27	14,0	—	5079,1	3500,0	124	14,5	7731,9	4464,8	2844,3	182	13,0	10240,0	7566,4	3792,5	204	15,0	7215,0	5974,7	—
15	16,2	6160,8	4635,7	3027,0	129	16,4	—	—	3136,5	18	17,2	7810,2	6948,4	3024,4	205	13,9	9799,8	—	—
53	14,5	—	—	3136,5	123	15,0	7174,5	4368,0	2595,6	184	14,2	8787,6	6408,1	3855,9	208	12,2	10895,6	7102,1	4841,4
57	13,8	—	6520,0	3377,7	131	16,3	7162,5	6238,9	1365,3	185	13,5	7330,8	6496,1	4140,7	206	16,0	8545,7	6219,3	3606,1
56	14,9	7605,0	5679,0	3340,0	132	16,9	6775,9	4819,3	2581,8	178	13,6	8357,4	5679,5	3719,2	210	12,5	8987,3	7844,1	4798,1
59	15,2	6484,0	5398,0	2901,0	133	13,5	8643,8	6497,7	3943,4	186	13,0	8455,2	7375,0	4581,9	237	14,2	8661,5	6352,3	3937,4
62	17,3	6018,7	5196,0	2746,0	134	13,0	—	6771,8	3518,0	—	—	—	—	—	215	13,4	8163,5	6726,2	4101,6
61	13,3	7000,7	5943,0	3215,0	137	16,4	7442,2	5088,7	4516,2	—	—	—	—	—	211	12,0	10089,1	7378,7	4076,9
63	19,5	6466,6	—	2838,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	238	15,3	8157,2	5660,2	3930,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	207	13,0	9139,2	6666,2	3533,9
Среднее в см³	—	6992,6	5379,5	3222,8	—	—	7744,7	5687,4	3413,5	—	—	8776,3	6884,8	4036,5	—	—	8714,6	6428 9	3814,7
Среднее в %	—	216,9	166,9	100,0	—	—	226,8	175,3	100	—	—	217,4	170,56	100	—	—	228,4	168,5	100

Таблица 4

Потребление кислорода (в см³ на 1 кг веса за 1 час) у мышей из района Прикаспийских степей

Зима 1949 г. (28.III—2.IV)					Весна—лето 1949 г. (11.IV—7.V)					Осень 1949 г (11.16.X).				
№ мыши	Вес в г	Температура			№ мыши	Вес в г	Температура			№ мыши	Вес в г	Температура		
		+5°	+15°	+25°			+5°	+15°	+25°			+5°	+15°	+25°
65	14,3	7712,6	6402,8	2984,4	89	13,0	8982,8	6658,5	3992,5	148	12,0	10034,3	5819,7	3634,6
66	13,7	8090,5	5883,8	3582,1	83	12,8	8432,3	5410,9	3382,2	152	13,3	8720,0	5297,7	4268,6
67	14,2	7956,2	5870,0	3608,5	88	13,0	7954,9	4379,0	4177,3	153	18,9	7492,8	4944,9	3278,5
68	15,9	8322,6	7402,8	3527,8	81	13,4	8112,0	4575,4	3220,1	155	12,2	—	5567,5	3105,2
69	13,6	8164,6	6088,2	3941,2	85	14,7	—	7256,8	4471,8	160	12,5	10627,8	6082,8	3941,2
70	13,5	9521,3	6113,0	3084,4	86	12,8	8054,0	6730,4	3445,5	161	14,0	8280,7	5757,7	3618,3
71	12,6	8545,1	5971,7	3221,9	87	15,2	6970,1	5866,7	2793,4	162	12,3	8061,8	6278,0	4266,6
72	15,3	7870,0	5789,3	3285,5	90	17,9	6142,2	5263,6	3236,2	170	13,2	7890,6	5810,6	3496,2
73	12,7	8423,6	6248,4	3892,0	91	12,0	8866,9	6970,9	4372,3	171	13,5	8422,6	6064,0	3814,6
75	14,3	9131,3	5867,8	3943,0	92	12,4	8604,9	6677,8	4970,5	—	—	—	—	—
76	13,6	9230,5	6182,6	2300,0	93	13,5	—	7138,0	4970,4	—	—	—	—	—
79	15,2	7794,1	5705,1	2745,5	94	12,8	8609,3	5883,2	3273,5	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	96	16,5	5934,9	7269,0	3221,3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	97	12,5	8062,3	5609,0	3968,4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	98	16,0	9330,1	5811,9	4504,0	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	99	15,0	8716,5	5189,1	3043,5	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	102	14,5	8090,0	4964,7	4235,1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	103	14,0	7143,3	5880,4	4257,4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	105	13,5	7384,3	5910,8	3245,2	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	106	12,0	9645,1	6245,3	2860,3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	107	16,0	8153,3	5688,2	3689,3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	108	13,5	8891,8	6134,0	3589,3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	109	12,7	8975,9	6475,0	3632,4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	111	14,5	7848,9	5638,8	2927,8	—	—	—	—	—
Среднее в см³	—	8396,9	6114,6	3342,7	—	—	8132,0	5984,4	3728,2	—	—	8691,2	5735,9	3713,7
Среднее в %	—	251,2	182,9	100,0	—	—	218,1	160,5	100,0	—	—	234,0	154,45	100,0

турах интенсивность потребления кислорода наименьшая летом и весной, а наибольшая осенью и зимой.

Интересны два момента: 1) показатель интенсивности потребления кислорода (средние в см^3) осенью выше, чем зимой (табл. 3, 4); 2) при сравнении средних показателей потребления кислорода при температурах +15° и +5° в процентном отношении к средним показателям потребления кислорода при температуре° +25 (табл. 3) установлена следующая особенность: отношение интенсивности потребления кислорода при температуре +15° к таковой при +25° незначительно возрастает летом по сравнению с осенью и зимой, в то время как отношение интенсивности потребления кислорода при температуре +5° к таковой при +25° заметно увеличивается зимой по сравнению с осенью (рис. 2).

Некоторое понижение интенсивности потребления кислорода в абсолютных величинах зимой по сравнению с осенью и незначительное возрастание отношения интенсивности потребления кислорода при +15° к таковой при +25° летом по сравнению с осенью и зимой объясняется действием физической терморегуляции (видимо, осенью у животных еще не произошло соответствующее изменение физической терморегуляции, затем к январю-февралю, когда предпочитаемая температура становится наиболее низкой, у них также происходит снижение интенсивности обмена веществ), в то время как значительное увеличение отношения интенсивности потребления кислорода при +5° к таковой при +25° зимой по сравнению с осенью указывает на недостаточное развитие физической терморегуляции у домовых мышей.

Несомненно, что домовая мышь приспособляется к осенне-зимним условиям существования в первую очередь за счет усиления химической терморегуляции, а не физической, как это характерно для серого хомячка Cricetulus migratorius Pall. и желтогорлой мыши Apodemus flavicollis Melch. [8], живущих круглый год вне поселений человека.

Характер регуляции тепла в организме определяет его отношение к внешней среде [4, 12, 13]. Химическая терморегуляция является наиболее древним и менее совершенным механизмом регуляции тепла [11]. Характерно, что именно такой тип сезонных изменений терморегуляции обнаружен у древней южной формы мышевидного хомячка, живущего только на юге Закавказья и Туркмении [8]. Это объясняет привязанность домовой мыши в средних и северных районах нашей страны к жилищам человека, на которую указывает Н. В. Тупикова [14].

При сравнении показателей по потреблению кислорода и по предпочитаемой температуре видно, что понижение интенсивности потребления кислорода, а следовательно, и понижение интенсивности обмена веществ в организме домовых мышей совпадает с повышением уровня термотактического оптимума (весна и лето) и, наоборот, повышение интенсивности обмена веществ в осенне-зимний период совпадает с понижением предпочитаемой температуры. Это подтверждает факт тесной связи между явлениями физической и химической терморегуляции и реакциями поведения животных [8].

IV. Заключение

Рассмотренные данные свидетельствуют о наличии сезонных изменений эколого-физиологических признаков в организме домовых мышей: наибольшая интенсивность обмена веществ наблюдается в осенне-зимний период (большая теплоотдача в силу понижения температуры окружающей среды и недостаточного развития физической терморегуляции влечет за собой повышение теплопродукции), а наименьшая интенсивность обмена веществ характерна для весны и лета (теплопродукция значительно меньше, так как теплоотдача невелика).

Очевидно, что хорошо развитая химическая терморегуляция у домовых мышей является основной формой регуляции тепла в их организме, а физическая терморегуляция развита слабо.

Очевидно, что наименьшая интенсивность обмена веществ в организме домовых мышей является показателем того, что животное находится в оптимальных условиях. Поэтому мы можем сказать, что в весенне-летний период домовые мыши находятся в оптимальных условиях, а осень и зима являются наименее благоприятными сезонами для их существования.

Именно поэтому домовые мыши должны быть наиболее восприимчивы к инфекционным заболеваниям осенью и зимой, так как при увеличении интенсивности обмена веществ в их организме в этот период в условиях понижения температуры и уменьшения кормовой базы легко нарушается тепловой баланс. Любое нарушение теплового баланса понижает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [6], в частности повышает восприимчивость его к инфекционным заболеваниям.

Таким образом, сезонные изменения внешней среды, воздействуя на организм домовых мышей, вызывают у них значительные именения эколого-физиологических признаков и способствуют различной восприимчивости этих грызунов к инфекции в разное время года.

Литература

1. Жданов В. М., Леви М. И., Басова Н. Н., Этиология и эпидемиология хориоменингита, Тр. Укр. ин-та эпид. и микроб. им. Мечникова, т. XVII, 1949.— 2. Калабухов Н. И., Некоторые экологические особенности близких видов грызунов, I. Особенности реакции лесных мышей (Apodemus sylvaticus L. и Ap. flavicollis Melch.) и сусликов (Citellus pygmaeus Pall. и C. suslicus Gueld.) на интенсивность освещения, Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938.— 3. Калабухов Н. И., Адаптивное значение чувствительности организма к внешним факторам, Журн. общ. биологии, т. I, № 2, 1940.— 4. Калабухов Н. И., Влияние температуры на потребление кислорода лесными и желтогорлыми мышами (Apodemus sylvaticus L. и Ap. flavicollis Melch.), ДАН СССР, т. XXVI, № 1, 1940.— 5. Калабухов Н. И., Особенности суточного цикла активности и реакции на градиент температуры обыкновенного и степного хорьков (Putorius putorius L. и P. eversmanni Less.), Зоол. журн., т. XXII, вып. 3, 1943.— 6. Калабухов Н. И., Сохранение энергетического баланса организма как основа процесса адаптации, Журн. общ. биологии, т. VII, № 6, 1946.— 7. Калабухов Н. И., Значение грызунов как фактора очаговости некоторых инфекций, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 5, 1949.— 8. Калабухов Н. И., Методика экспериментальных исследований по экологии наземных позвоночных, Сов. наука, 1951.— 9. Кашкаров Д. Н., Основы экологии животных, Медгиз, 1938.— 10. Наумов Н. П., Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, Изд-во АН СССР, 1948.— 11. Слоним А. Д., К эволюции регуляции тепла в животном организме. Усп. совр. биологии, т. VI, вып. 1, 1937.— 12. Слоним А. Д., Температура среды обитания и регуляция тепла в организме млекопитающих, там же, т. XIV, вып. 1, 1941.— 13. Стрельников И. Д., Значение теплового обмена в экологии роющих грызунов, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, 1940.— 14. Тупикова Н. В., Экология домовой мыши средней полосы СССР, сб. «Материалы по грызунам», вып. 2, изд. МОИП, 1947.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

РОЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УБЕЖИЩА ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ

Е. М. СНИГИРЕВСКАЯ

Несмотря на глубокий интерес, который в последнее время проявляют зоологи к изучению экологии желтогорлой мыши, единого мнения о характере ее убежищ до сих пор не существует и роль земляных нор и древесных дупел в выводе и воспитании молодняка и в хранении запасов разными авторами зачастую оценивается различно.

Так, по данным П. А. Свириденко [12, 13, 14], в тульских дубравах желтогорлые мыши устраивают свое гнездовое убежище в первую очередь в дуплах стволов старых деревьев и затем уже, если нет ничего лучшего, приступают к рытью норы под корнями кустарников и деревьев. Местом хранения запасов пищи служат, по П. А. Свириденко, норы и дупла. Аналогичный взгляд на желтогорлую мышь как на типичного дуплогнездника высказывает Г. Н. Лихачев [4].

В противоположность П. А. Свириденко и Г. Н. Лихачеву, Н. П. Наумов [8], производивший наблюдения в тех же тульских дубравах, считает, что основным местом дневки, вывода и воспитания детенышей служат норы. Однако, по мнению и этого автора, летом лесные и желтогорлые мыши предпочитают селиться в дуплах.

Необходимым условием заселения последних служит их надежность — крепкие стены, узкий вход и сухость. Запасы хранятся либо в непосредственном соседстве с гнездом — в том же дупле, либо где-нибудь неподалеку от него — в дуплах и под корнями соседних деревьев. Запасание корма в камерах нор имеет место в редких случаях.

Указание на обитание желтогорлой мыши как в норах, так и в дуплах деревьев мы находим в работах украинских зоологов А. А. Мигулина [5, 6] и О. П. Корнеева [3]. Запасы пищи, по сообщению обоих авторов, желтогорлая мышь хранит в камерах нор.

В. Г. Гептнер [2], характеризуя образ жизни желтогорлой мыши, пишет, что этот зверек пользуется для устройства гнезда главным образом естественными убежищами, например дуплистыми колодами. Иногда поселяется в дуплах деревьев. Зимние убежища устраивает обычно под корнями крупных деревьев, под пнями и т. д. Крымская желтогорлая мышь гнездится, по данным того же автора [1], в норах, которые она вырывает под корнями деревьев. Обитания ее в дуплах и в птичьих гнездах и лазания по деревьям не наблюдалось.

Приведенные примеры показывают, таким образом, что о характере убежищ желтогорлой мыши разными авторами приводятся самые разноречивые сведения, и вопрос о том, где же в конечном итоге желтогорлые мыши зимуют, где они выводят и воспитывают молодняк и где хранят запасы, пока еще нельзя считать окончательно разрешенным. Между тем в деле борьбы с грызунами вопрос об убежищах имеет большое значение.

Знакомство с местами зимовки и размножения вредителей значительно облегчает их истребление, поскольку оно позволяет сосредотачивать борьбу в наиболее уязвимых для вредителя точках.

Материалом по данному вопросу могут служить наблюдения над образом жизни желтогорлой мыши в условиях широколиственных лесов Жигулевской возвышенности, собранные нами за 10 лет работы в Куйбышевском государственном заповеднике.

Факт обитания желтогорлой мыши наряду с норами в дуплах боль-

ных и сухостойных деревьев нашими наблюдениями полностью подтверждается. Однако мы не можем присоединиться к мнению П. А. Свириденко и Г. Н. Лихачева, считающих пустоты деревьев основным местом гнездования рассматриваемого вида, не способного якобы к самостоятельному устройству подземного жилища. В период времени с 1941 по 1950 г. беременные самки и выводки молодых раннего возраста наблюдались нами только в норах. В дуплах добывались лишь одиночные взрослые экземпляры, которые, судя по необжитому виду дупел, только временно их посещали. Целью этих посещений могло быть поедание найденной пищи, укрытие от опасности или временный отдых. Беременные самки или выводки молодых, не способных еще к самостоятельному добыванию пищи, в дуплах нами никогда не наблюдались.

Несколько иная картина наблюдалась нами только в 1941 и отчасти в 1950 г. В эти годы, особенно же в 1941, численность лесных грызунов достигала очень высокого уровня. Из-за недостатка места на нижних частях северных склонов (в глубоких, мягких почвах которых желтогорлые мыши обычно предпочитают вырывать свои норы и которые в 1941 г. были, повидимому, ими заселены до предела) часть желтогорлых мышей устраивала свои норы на южных каменистых склонах (что в обычные годы наблюдалось очень редко) и даже на участках каменистой степи, часть же поселилась в дуплах. В 1941 г. грызуны заселили все имевшиеся в лесу пустоты деревьев. Большинство дупел заняли тогда желтогорлые мыши, что связано было, повидимому, с большей агрессивностью этого вида по сравнению с другими (Наумов [8]). В годы подъема численности желтогорлой мыши дупла заселяли не только одиночные особи, но и семьи. Но даже и в этих условиях крайнего недостатка мест для гнездования мы не находили в дуплах ни беременных самок, готовящихся к размножению, ни детенышей, не способных к самостоятельному добыванию пищи. Встречавшиеся в дуплах семьи состояли из взрослой самки, в частых случаях взрослого самца и выводка уже довольно крупных детенышей, по размеру равных примерно $^3/_4$ взрослых экземпляров. Заселение дупел в 1941 и в 1950 гг. семьями желтогорлых мышей было вызвано резким увеличением численности поголовья.

К той же категории явлений относилось выселение в 1941 г. значительной части желтогорлых мышей за пределы леса, являющегося их исконным местообитанием, а также переход этого грызуна на другую пищу, не имеющую ничего общего с обычными его семенными кормами. Выйдя из-за недостатка места за пределы леса, в котором оказался заселенным весь подземный и весь древесный ярус, мыши в верхней части склонов расселились по каменистой степи Жигулей, в нижней — по береговым полянам. Здесь их основная масса сконцентрировалась в огородах. Совершенно не трогая корнеплодов, желтогорлые мыши нанесли огромный ущерб помидорным посадкам, а также бахчевым культурам — дыням и арбузам. На обширных огородах подсобного хозяйства заповедника нельзя было найти ни одного целого арбуза и ни одной целой дыни. В корках тех и других были проделаны сравнительно большие отверстия, через которые мыши выедали мякоть с семенами. Массовому повреждению подверглись в том году и помидоры. Помидоры мыши поедали на кустах, по толстым стеблям которых, поддерживаемым подпорками, они, повидимому, без труда забирались. Оторванные помидоры поедались на земле.

Увеличение численности желтогорлой мыши в 1950 г. хотя и было значительным, но далеко уступало 1941 г. За исключением одного случая, выхода этого грызуна из леса на поляны в 1950 г. нами отмечено не было. Но некоторая часть мышей, правда меньшая, чем в 1941 г., все же рыла норы в твердом грунте южных склонов, а в дуплах, наряду с одиночными особями, мы, так же как и в 1941 г., часто находили

семьи, тоже состоявшие из самки, иногда самца и выводка уже достаточно крупных детенышей.

В выборе дупел желтогорлые мыши в наших условиях, ни в 1941 г., ни в последующие годы, не обнаруживали той требовательности, на которую указывал Н. П. Наумов [8]. Сравнительно редкие в наших лесах дупла с крепкими стенами и узким входом, в которых, по указанию этого автора, гнездятся желтогорлые мыши, заняты у нас по преимуществу полчками. Желтогорлые же мыши, судя по имеющимся у нас данным, напротив, крайне невзыскательны к характеру естественных убежищ (что находится, повидимому, в связи с незначительной ролью последних в выводе и в воспитании приплода), используя для временного пребывания самые, казалось, бы незащищенные и ненадежные укрытия. Нередко мы добывали желтогорлых мышей внутри едва стоящих, сильно разрушенных обломков деревьев — в пустотах, защищенных снаружи только корой, или же в обширных пустотах в стволах старых дубов и лип.

По справедливому замечанию О. П. Корнеева [3], норы желтогорлой мыши хорошо заметны (а особенно в редком травостое лесов Жигулей) благодаря крупному диаметру входов, а также большому (нередко до 1 м) выбросу земли перед ними.

Раскопка 88 нор — 86 с целью изучения имеющихся в них запасов и остатков пищи и двух со специальной целью изучения их строения — показала, что устройство нор рассматриваемого вида, так же как и их расположение, далеко не всегда соответствуют описаниям, которые приводятся в зоологических работах.

Начнем с того, что в отношении нор желтогорлых мышей, наблюдаемых нами на Жигулях, никак нельзя сказать, что они не носят следов частого посещения хозяев (Наумов [8]). И хотя тропинки действительно от них не отходят, но гладкость пола и стенок входа в норы с несомненностью свидетельствует о постоянном передвижении зверьков из норы и обратно. По большей части, не исключая и жарких дней, вход в нору желтогорлой мыши заткнут пучком полусухих листьев клена или липы.

В противоположность утверждениям всех перечисленных авторов, в наших условиях расположение нор в корнях деревьев, кустарников и под крепкими пнями вовсе не является обязательным. В очень частых случаях норы не имеют этих прикрытий, будучи расположены между ними. Однажды в одном из лесных оврагов нами была разрыта большая нора, расположенная под тропинкой, по которой ежедневно проходило стадо коров.

При выборе мышами мест для нор микрорельеф, очевидно, также не имеет значения. Мыши вырывают норы как на ровном месте, так и на склонах. Предпочитая селиться на мягких почвах, главным образом нижних частей северных склонов, желтогорлая мышь отнюдь не оказывается беспомощной и при устройстве нор на южных склонах в жестком каменистом грунте. Одна из таких нор была нами разрыта 22 сентября 1949 г. на южном склоне одного из оврагов. Ход был проложен в сильно щебневатой почве, с трудом поддававшейся разрыванию лопатой, и уходил на глубину 1 м 20 см. При раскопке норы оказалось, что заселена она еще не была и устройство ее было еще далеко не закончено. Камер, как правило, имеющихся в каждой норе, в ней еще не было. Перед норой располагался эллипсовидной формы свежий выброс земли и мелких камней, многие из которых достигали размера в 5—6 см.

Ниже нами приводится описание двух жилых нор, раскопанных в 1941 г. со специальной целью изучения их строения.

Первая нора раскопана 4 сентября 1941 г. (рис. 1). Местонахождение: южный склон Большой Бахиловой горы. Почва перегнойно-карбонатная, грубая, щебенчатая, суглинистая. Нора расположена на опушке

дубового насаждения, древостой которого представлен низкорослыми корявыми дубками с единичными вязами. Судя по наличию перед входом в нору земляного выброса, еще не смытого дождевыми водами с крутого южного склона, и по относительной свежести выброшенной земли, описываемая нора была вырыта мышами незадолго до ее раскопки.

Расположенная на глубине 50 см центральная камера (при высоте в 18 и ширине 16 см) соединялась с поверхностью слабо наклонным полуметровым входом, дающим перед ней небольшое расширение и короткий боковой отнорок. Ниже этой камеры, на глубине 74 см, помещалась вторая, меньшая камера, соединявшаяся с первой посредством наклонного хода. От последнего, на расстоянии 18 см от центральной камеры, отходил ход вверх, искусно замаскированный на поверхности сухой прошлогодней травой. Этот отход был,

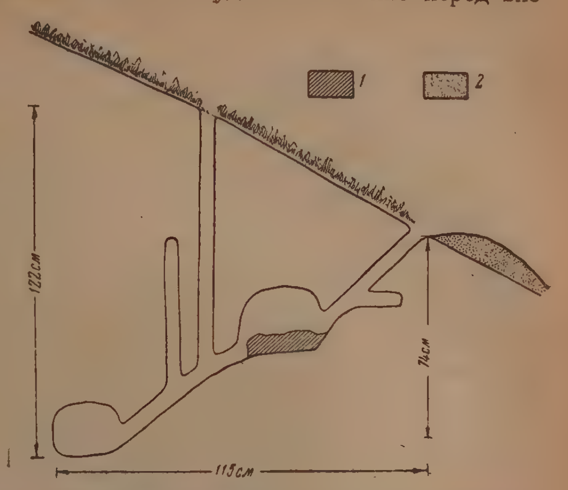


Рис. 1. Вертикальный разрез норы желтогорлой мыши
1 — листья, *2* — земля

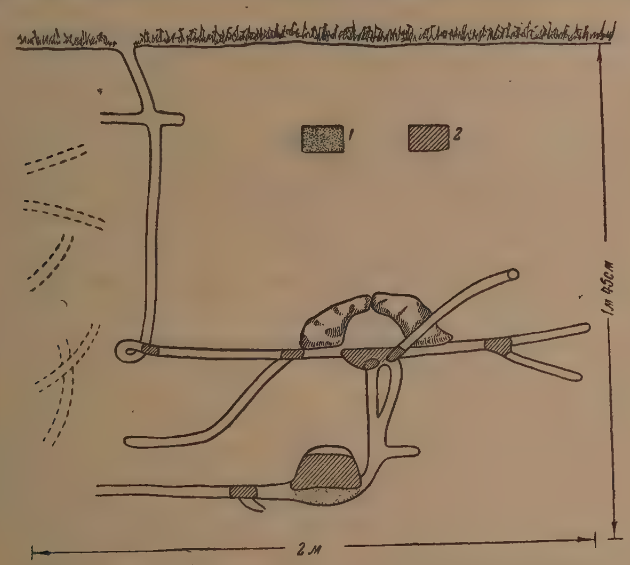


Рис. 2. Вертикальный разрез норы желтогорлой мыши
1 — кал, *2* — листья

очевидно, запасным. Рядом с ним, от наклонного хода вверх же, поднимался небольшой тупой отнорок, являвшийся, возможно, вторым, недоделанным еще выходом на поверхность. В норе жили две особи. Определить их пол не удалось, так как пойманы они не были.

За исключением сухих дубовых листьев в центральной камере, никаких запасов и погрызенных частей растений в норе обнаружено не было

Значительно более сложное устройство имела вторая, очевидно многолетняя, нора, из которой нами предварительно было выловлено 15 вполне взрослых мышей (рис. 2).

Нора раскопана 6 сентября 1941 г. Местонахождение: северо-западный склон (третьего оврага) Большой Бахиловой горы. Спелый кленово-липовый лес с примесью вяза; густой подлесок из орешника, рябины, бересклета. Травяной покров, как и везде, редкий. Преобладает волосистая осока и копытень.

Сеть ходов, занимавшая участок в 1,5 м глубиной и 2 м длиной, располагалась в глинистом обрыве нижней части склона. Судя по тому, что стенки ходов описываемой норы, в полном смысле этого слова, были отполированы, а пол уплотнен до твердости камня, несомненно, что существование этой норы исчислялось годами.

В левой части приводимой схемы вертикального разреза несколько ходов остались ненанесенными, так как они были слишком запутаны и пересечены, да к тому же этим участком ходов мыши, повидимому, не пользовались, судя по их запущенности и имеющимся в них обвалам. В общих чертах схема строения норы такова: полуметровый, уходящий в откос ход соединен с жилой «чистой» камерой, вырытой под двумя, расположенными под углом камнями; размер камеры — 18 $\times$ 16 см, высота — 14 см. В этой камере, являвшейся, повидимому, летней, в значительном количестве обнаружены свежие и засохшие листья дуба, клена, липы и вяза и летучки клена и липы; часть их была погрызена. Кал отсутствовал. В пол камеры уходили два вертикальных хода, вскоре соединившиеся в один. На глубине 40 см этот ход принял горизонтальное направление и образовал вторую, по всей вероятности, зимнюю камеру (19 $\times$ 21 см). В ней были найдены громадные скопления зимнего, заплесневелого кала и большой ворох частью сухих, частью уже полуистлевших листьев перечисленных пород. От нижней камеры горизонтальный ход отходил влево, теряясь в системе нежилых ходов. От верхней камеры отходили два хода: один из них направлялся влево и, сделав петлю, выходил на поверхность; другой на некотором расстоянии от камеры заканчивался двумя тупыми отнорками. В местах разветвлений ходы были заткнуты пучками полусухих листьев.

Судя по свежести погрызанных листьев и исключительной чистоте, летним помещением описываемой норы служила верхняя камера. Этой близостью мышей к выходу объяснялось, повидимому, и чрезвычайно быстрое появление их на поверхности, вызываемое крайне привлекающим их запахом плавленого сыра, которым мы настораживали ловушки, устанавливавшиеся у входа в нору.

Следует отметить, что основным периодом устройства нор является вторая половина лета. Свежие выбросы земли и глины мы находим главным образом в июле, августе и сентябре.

Вопрос о времени, необходимом для устройства норы, остается пока открытым. Но судя по тому, что вторая половина лета 1950 г. резко отличалась от первой появлением в лесах огромного количества нор, имевших по нескольку камер, строительство подземных помещений не требует от желтогорлой мыши особенно большой затраты времени.

Основываясь на приведенных схемах и на данных раскопки остальных 86 нор, можно сделать вывод, что норы желтогорлой мыши представляют собой обширные подземные жилища с широкими ходами и с несколькими просторными камерами, располагающимися на глубине от 25—30 см до 1 м и больше. Максимальная, установленная нами, глубина расположения камер составляла 104 см. Обычно в норе имеется несколько — одна-две, а иногда и больше камер, часть которых предназначена для хранения запасов. В 1950 г., которому предшествовал обильный урожай липы, мы очень часто находили в норах желтогорлой мыши запасы семян этой древесной породы, оставшиеся за зиму неизрасходован-

ными. В некоторых норах запасы, представленные обычно сотнями тысяч орешков липы, имели вид спресованных пластов, пронизанных множеством белых проростков, заканчивающихся на конце бледножелтым листочком.

В противоположность указанию Н. П. Наумова [8] на то, что зимние запасы желтогорлой мыши хранятся в камерах нор лишь в очень редких случаях, мы находили их, почти исключительно, в норах. Только раз запасы липовых семян мы обнаружили внутри ствола ветровальной осины.

Не располагая наблюдениями над зимним образом жизни желтогорлой мыши, можно тем не менее утверждать, что в условиях Жигулевской возвышенности местом зимовки этого вида служат также норы. Судя по большим ворохам сопревших, явно прошлогодних листьев и обильным скоплениям старого, покрытого плесенью кала, зимуют мыши в нижних камерах нор, расположенных на большей глубине от поверхности, чем верхние, в которых мыши обитают только летом. О зимовке мышей в норах, помимо зимнего кала и прошлогодних листьев в нижних камерах нор, свидетельствует и наличие в них запасов пищи, которой зверьки, судя по отсутствию их следов зимой на снегу, питаются тут же на месте.

Интересно отметить, что освобождение камер от мусора, накопившегося в них за зимнее время, т. е. подготовка этих зимних помещений к последующему наполнению их семенами нового урожая, как будто бы находится в какой-то, пока еще не совсем для нас ясной, зависимости от размеров урожая семенного корма. Так, в 1949 г., отмеченном богатым урожаем липы и хорошим клена, желтогорлые мыши приступили к чистке нор задолго до появления семян нового урожая — еще в середине июня. Иная картина наблюдалась нами в 1950 г., ознаменовавшемся полным отсутствием урожая всех главных лесообразующих пород Жигулей — липы, клена и дуба. В этом году мыши к чистке нор совсем не приступали. В нижних камерах нор до середины октября мы находили вороха гниющих прошлогодних листьев, зимний кал и огромные, оставшиеся неиспользованными запасы прошлогодних липовых семян.

До 6 сентября мыши не очистили описанную нами многолетнюю нору и в 1941 г., когда плодоношение дуба было очень слабым, липы и клена — средним, возможно недостаточным для запасания семян этих древесных пород на зимний период.

Резюмируя изложенное, мы приходим к заключению, что господствующий в зоологической литературе взгляд на желтогорлую мышь как на очень слабого землероя, вынужденного по этой причине гнездиться главным образом в дуплах, не может быть распространен на все районы. Как показывают наши наблюдения, желтогорлая мышь прекрасно справляется с устройством обширных подземных убежищ, даже при условии такого исключительно жесткого, каменистого грунта, какой имеется в Жигулях. Желтогорлая мышь — типичный норник, теснейшим образом связанный с почвой. В почвенном ярусе протекают все ее самые важные жизненные процессы — рождение и воспитание молодняка и зимовка; в подземных камерах она хранит свои запасы. Связь же с дуплами деревьев сводится, повидимому, в основном к их посещениям с целью отдыха, укрытия от врагов и поедания пищи, значительно усиливаясь только в годы массового размножения, когда вследствие исключительно высокой численности и недостатка места для устройства нор на мягких почвах, некоторая часть желтогорлых мышей (исключая кормящих и беременных самок и неспособных к самостоятельной жизни детенышей) вынуждена поселяться в дуплах. Изложенные данные о характере убежищ желтогорлой мыши противоречат взглядам П. А. Свириденко [9, 12] на возможность сокращения численности этого вида путем профилактической рубки в лесу дуплистых, перестойных и больных деревьев и вы-

корчевки пней. По мнению П. А. Свириденко, это лесокультурное мероприятие, направленное на уничтожение убежищ мышей, обеспечит создание неблагоприятных для них условий обитания и размножения на полезащитных полосах и на прилегающих к питомникам участках и будет, таким образом, значительно способствовать снижению их численности.

С нашей точки зрения, предложенный способ вряд ли даст эффект в условиях Жигулей и прилегающих к ним районов расположения полезащитных насаждений. Уборка дуплистых деревьев и пней может, по нашему мнению, явиться причиной некоторого сокращения численности желтогорлой мыши только в годы массового размножения, когда значительная часть популяции этого вида вынуждена селиться в дуплах. Но даже и для этих, редких лет профилактическая чистка леса — это весьма трудоемкое и дорогостоящее мероприятие — кажется нам мало целесообразным, так как, судя по имеющимся у нас данным, даже и в эти годы дупла вовсе не представляют собой убежищ, где грызуны выводят и воспитывают молодняк. В них поселяются, как уже отмечалось, только холостые экземпляры или семьи с достаточно подросшими молодыми, и факт их обитания в дуплах служит, повидимому, сам по себе достаточной гарантией их холостания. С нашей точки зрения, в годы массового размножения действие очистки леса будет проявляться не в снижении плодовитости мышей (поскольку уборка дуплистых деревьев и пней не лишает их мест гнездования), а в значительном увеличении той части их популяции, которая из-за недостатка мягких почв и дупел вынуждена или вовсе выселяться за пределы леса, или же устраивать свои подземные жилища в значительно менее для этого удобном субстрате южных каменистых склонов.

Естественно, что оба эти условия отнюдь не могут быть благоприятны для благополучия желтогорлой мыши. Но падение численности этого вида в годы массового размножения мы и без того считаем неизбежным. На помощь человеку в этих случаях приходит истощение имеющихся в лесах запасов семян прошлогоднего урожая, так как даже самые обильные урожаи древесных пород не в состоянии прокормить то несметное количество грызунов, которое тогда населяет наши леса. В период наших наблюдений обе вспышки массового размножения (как в 1941, так и в 1950 г,) сопровождались (начиная с середины лета) вымиранием мышей и полевок, обуславливающимся по нашему мнению, полным уничтожением ими имеющихся в лесах семян прошлогоднего урожая. В годы массового размножения тенденция к росту поголовья вступает в противоречие с недостатком кормов и убежищ, и это противоречие служит причиной последующего резкого падения численности грызунов.

Нерентабельность расчистки леса для сокращения численности желтогорлой мыши [1] нашла себе подтверждение в испытании в 1950 г. указанного способа в Куйбышевском государственном заповеднике. От сухостойных и ветровальных деревьев, пней и древесного мусора был полностью освобожден 1 га кленово-липового леса. Наблюдения над воздействием расчистки на численность грызунов заключались в проведении в июле, в августе и в сентябре сравнительных учетов. Отлов зверьков производился с помощью ловушек. 20 ловушек расставлялось линией в нерасчищенном лесу, 20 — в центре расчищенного участка. Контрольные линии из 20 ловушек каждая располагались — одна вблизи центра расчищенного участка, другая в 10 м от его края. Длительность учетов равнялась 4 дням.

Этим способом было выяснено, что на опытном участке, по крайней мере на протяжении трех следующих за расчисткой месяцев, числен-

[1] Здесь мы отнюдь не имеем в виду других грызунов и особенно рыжую лесную полевку, благополучие которой в значительной мере зависит от захламленности леса — наличия в нем пней, валежа и прочего древесного мусора.

ность желтогорлой мыши заметно не сократилась, оставаясь примерно на том же уровне, что и в соседнем нерасчищенном лесу. Об этом же свидетельствовали и одинаково быстрые темпы расхищения древесных семян, выкладываемых нами в тех же пунктах (одновременно с учетами) на 10 площадках.

Интересно указать, что живущие на опытном участке мыши, несмотря на происшедшие в нем изменения — осветленность леса и полное отсутствие каких-нибудь естественных укрытий — не обнаруживали никаких стремлений к выселению. Они попрежнему продолжали жить в своих норах, из которых мы вылавливали их при помощи собаки. Пять желтогорлых мышей были выловлены нами 16 августа, три — 28 сентября, шесть — 4 октября, четыре — 10 октября.

Значительное превосходство над способом очистки леса имеет, по нашему мнению, новый, выдвинутый П. А. Свириденко [14], способ сокращения численности желтогорлой мыши, а именно — раскладывание отравленной приманки в искусственные норы, которые желтогорлая мышь, будучи по своему существу типичным норником, будет, несомненно, посещать весьма охотно.

Литература

1. Гептнер В. Г., Лесные мыши горного Крыма, Тр. Крымского заповедника, вып. II, 1940.— 2. Гептнер В. Г., Морозова-Турова Л. Г., Цалкин В. И., Вредные и полезные звери районов полезащитных насаждений, 1950.— 3. Корнеев О. П, Миші і нориці Київщини, Київський держ. ун-т, Тр. Зоол. муз., вып. 1, 1939.— 4. Лихачев Г. Н., О борьбе с мышевидными грызунами, Лесное хоз., № 6, 1950.— 5. Мигулин А. А., Мыши (Muridae) северо-восточной Украины (б. Харьковской губ.), Тр. Харьк. товариства дослідникі в природы, т. L, вып. 2, 1927.— 6. Мигулін О. О., Звірі УРСР, 1938.— 7. Мигулин А. А., Горизонтальное и вертикальное перемещение почвенных и подпочвенных горизонтов млекопитающими Украины, Зап. Харьк. с.-х. ин-та им. Докучаева, т. V (XLII), 1946.— 8. Наумов Н. П., Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, Изд-во АН СССР, 1948.— 9. Свириденко П. А., Значение мышевидных грызунов при естественном и искусственном возобновлении леса, Лесное хоз., № 4, 1940.— 10. Свириденко П. А., Питание мышевидных грызунов и значение их в проблеме возобновления леса, Зоол. журн., т. XIX, вып. 4, 1940.— 11. Свириденко П. А., Грызуны — расхитители лесных семян, там же, т. XXIII, вып. 4, 1944.— 12. Свириденко П. А., Роль деятельности человека в накоплении и ограничении численности лесных мышевидных грызунов, там же, т. XXIV, вып. 6, 1945.— 13. Свириденко П. А., Значение грызунов в проблеме лесоразведения и защита от них питомников и полезащитных лесных полос, Тр. Ин-та зоологии АН УССР, т. VI, 1951.— 14. Свириденко П. А., Размножение и колебания численности желтогорлой мыши, Тр. Ин-та зоологии АН УССР, т. VI, 1951.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА МАЛОГО СУСЛИКА В ДОНСКИХ И СТАВРОПОЛЬСКИХ СТЕПЯХ

Н. П. МИРОНОВ, А. Н. ПАВЛОВ, Ф. А. ПУШНИЦА и П. И. ШИРАНОВИЧ

Ростовский н/Д. научно-исследовательский институт Минздрава СССР

1. Введение

В степных и полупустынных районах юго-востока РСФСР малый суслик (Citellus pygmaeus Pall.) является наиболее многочисленным грызуном.

Помимо уже достаточно известной роли этого зверька в хранении и распространении некоторых инфекций и его вредной деятельности в сельском хозяйстве, за последние годы [2, 3, 19, 20 и др.] установлено, что он является весьма серьезным вредителем лесных и полезащитных насаждений.

Граница ареала малого суслика в его юго-западной части проходит по районам, в которых особенно интенсивно производятся работы по насаждению дубрав, лесных и полезащитных полос. Вполне понятно, что изучение как особенностей стациального размещения сусликов в этих местах, так и темпов продвижения их в новые районы имеет большое значение.

2. Материал и методика

Граница ареала малого суслика в донских и ставропольских степях подвергалась неоднократному изучению. В 1913 г. Ставропольским энтомологическим бюро (Пирковский, 1914—1916) было проведено первое обследование границы ареала. В то время граница ареала сусликов почти не выходила за пределы юго-западных районов Сталинградской области, западных районов Астраханской области и крайней части северных районов Ставропольского края. Во всяком случае почти все юго-западные районы Ростовской области, расположенные на левом берегу Дона, полностью включая Сальские степи, были совершенно свободны от сусликов.

В 1925—1927 гг. подобное обследование было осуществлено Северо-Кавказской крайстазра под руководством П. А. Свириденко. Это обследование показало, что за 12 лет, при общем расширении ареала сусликов, граница его сместилась на запад и юго-запад до 45—75 км. Таким образом, это смещение совершалось со средней скоростью 3—6 км в год.

Спустя 8 лет, в 1935 г., изучение границы ареала сусликов было организовано одновременно Ставропольской противоэпидемической станцией [1] и Всесоюзным институтом защиты растений [16]. Материалы этих экспедиций показывают, что граница ареала сусликов смещалась на запад и юго-запад попрежнему весьма интенсивно. В отдельных местах суслики продвинулись до 50 км.

В 1950 г. Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт Минздрава СССР организовал экспедицию по изучению границы ареала малого суслика в донских и ставропольских степях в пределах от хутора Вислого, близ станицы Константиновской на Дону, до станицы Пелагиады близ гор. Ставрополя, т. е. на протяжении около 400 км.

Работа экспедиции проводилась непрерывно с 20 апреля по 9 июня в течение 50 дней. Продвигаясь на автомашине, экспедиция проследила границу ареала сусликов путем личного осмотра территории, а также путем опроса местных жителей. В местах стоянок изучалась плотность поселения сусликов методом подсчета нор и курганов, а также вылова зверьков капканами или выливания их из нор водой. Кроме того, на этих стоянках изучались экологические особенности сусликов: структура нор, эктопаразиты, миграции, суточная активность и т. п.

3. Изменение границы ареала в период с 1935 по 1950 год

Экспедиция начала свою работу в районе станицы Константиновской, т. е. в том пункте, до которого к 1935 г. суслики продвинулись с северо-востока. Южнее этой станицы вдоль р. Дона до 1935 г. сусликов не было.

По пути следования от хутора Вислого в станицу Семикаракорскую суслики обнаружены вблизи хуторов Б. Мечетного и М. Мечетного и вокруг станицы Золотовской. Здесь много зверьков зарегистрировано на выгоне, по окраинам посева озимой пшеницы и в старом, очень разреженном саду. Кроме того, суслики найдены на острове, образованном реками Доном и Подпольной, которая на всем своем протяжении заполняется водой во время весенних разливов Дона. К берегу Дона суслики не доходят на расстояние 600 м; распространению их к реке, вероятно, мешает прибрежный лес. Впервые в этих местах, как указывает местное население, суслики были замечены в 1934—1935 гг. Особенно заметно увеличилась численность сусликов во время Отечественной войны, когда появилось много залежей.

От Семикаракорской граница ареала проходит вдоль р. Дона. Незаселенными оказались лишь заливные луга, широкой полосой окаймляющие реку. Очень возвышенные места в займище также заселены сусликами. Например, вблизи хутора Сусатского имеется довольно обширная изолированная колония зверьков среди заливных лугов. От Богаевской до Манычской граница идет по древней береговой террасе параллельно Дону, причем вокруг Манычской сусликов нет, так как станица окружена заливными лугами.

Далее граница отклоняется от Дона и идет на юго-запад через хутор Красный и Зеленую рощу. Суслики зарегистрированы здесь в хуторе на пустыре. От Красного на юг суслики уже встречались везде вдоль дорог до хутора Усмани, в окрестностях которого после долгих поисков нам с трудом удалось обнаружить одного суслика. Здесь они появились совсем недавно, вероятнее всего в текущем году, так как о наличии их местное население еще не знает.

На выгоне вокруг села Зеленой рощи сусликов много. Местное население добывает их с целью промысла. По рассказам местных жителей, суслики появились здесь 3—4 года назад.

На всем протяжении от Зеленой рощи до хутора Первомайского (7 км) сусликов не обнаружено — вся территория занята посевами. Отсюда граница распространения сусликов заметно отклоняется на запад, подходя к станице Хомутовской, где они были обнаружены на выгоне и вдоль лесополосы, причем лишь на восточном берегу ручья. От Хомутовской граница идет к югу до Злодейской, вокруг которой на выгонах суслики обитают повсеместно.

От Злодейской вдоль железной дороги Сальск — Ростов суслики расселились на запад на расстояние 10,5 км. Отсюда граница опускается на юг, затем отклоняется на юго-запад и подходит к Ново-Батайску, где зверьки были зарегистрированы нами на выгоне и на полях люцерны. По сообщению ст. агронома МТС т. Кондыбка, суслики впервые замечены здесь в 1946 г.

Далее граница идет в 3—4 км западнее хутора Развильного по землям Степновского кормосовхоза. По словам местного агронома т. Белик, суслики здесь замечены впервые в 1950 г. на меже между посевами. В том же году замечены суслики на левом берегу р. Эльбуде, в 3 км восточнее села Цукоровой балки. От Цукоровой балки граница ареала проходит на юг в 7—8 км восточнее станицы Кущевской. Как указывает местное население, суслики здесь впервые были замечены в 1949 г. Здесь же, несмотря на низкую численность зверьков, зарегистрированы повреждения ими высеянных желудей.

Затем граница ареала поворачивает на юго-восток через хутор Кубанский, Крыловского района (на р. Кавалерке) и подходит к станице Екатериновской.

Прослеженная нами часть границы ареала сусликов от Семикаракорской до Екатериновской интересна в том отношении, что на этом участке продвижение сусликов на запад происходит особенно интенсивно. Общая площадь, заселенная сусликами с 1935 г., составляет примерно 550 тыс. га, т. е. более 50% общей площади, заселенной сусликами от Семикаракорской до Пелагиады. Средняя скорость продвижения сусликов на этом участке равна 2,7 км в год, а местами достигает 4,3 км (65 км за 15 лет) (рис. 1).

По маршруту из Екатериновской на юго-восток через хуторы Казачий и Ею суслики найдены между хуторами Ееи и Шевченко на левом берегу р. Еи. У ст. Незамаевской суслики обнаружены как на левом, так и на правом берегу Еи, причем на левом их очень мало; местное население о наличии их здесь не знает. По маршруту от Незамаевской до станицы Калниболотской на левом берегу Еи в районе колхозов им. Фрунзе и им. Чапаева суслики не найдены.

От Калниболотской граница ареала идет на юг к Терновской.

На участке Терновская — Тихорецк — Малороссийская — Ильинская сусликов не обнаружено. Они зарегистрированы на выгоне, прилегающем к Ильинской с северо-востока. Местное население указывает на первое появление их здесь в 1948 г. К юго-востоку от Н. Александровской суслики зарегистрированы нами вдоль дороги. В единичном количестве суслики есть также на выгоне станицы Кармалиновской. Население впервые заметило их в 1950 году.

В районе села Н. Троицкого суслики имеются уже на обеих сторонах р. Егорлыка. В район станицы Каменнобродской суслики еще не проникли. Они обнаружены в 10 км к северо-востоку от указанной станицы в окрестностях хутора Гранкина и у станицы Филимоновской. От Филимоновской граница ареала довольно резко поднимается на северо-восток к Рождественской и затем вновь опускается на юг к станице Пелагиаде.



Рис. 1. Распространение малого суслика на правом берегу р. Волги

1 — граница распространения по данным 1913 г. (по Пирковскому), *2* — то же, 1925—1927 гг. (по Свириденко), *3* — то же, бригада Краевой ставропольской противоэпидемической станции и ВИЗРА, 1935 г., *4* — то же, 1950 г., Ростовский научно-исследовательский институт Минздрава СССР

В пределах рассмотренного маршрута от Екатериновской до Пелагиады процесс расширения ареала сусликов происходил более медленно. Средняя скорость расширения ареала в год на этом участке равна 1,2 км, т. е. она в 2,2 раза меньше, нежели на участке Семикаракорская — Кисляковская. За 15 лет суслики здесь заселили узкую полосу от границы ареала 1935 г. площадью в 420 тыс. га. Общая площадь, заселенная сусликами с 1935 по 1950 г. от Семикаракорской до Пелагиады составляет примерно один миллион га. Таким образом, ежегодно суслики заселяли в среднем около 70 тыс. га.

4. Стациальное размещение, численность и некоторые экологические особенности сусликов

Известно, что по мере движения от Волги на запад характер поселения сусликов становится все более и более мозаичным. Эта особенность топографии ареала связана с типом ландшафта, в первую очередь с размером площади целинных и пахотных земель. Последние по существу также увеличиваются на запад к Дону и на юг в глубь ставропольских степей.

Распределение сусликовых нор по основным стациям и их численность показаны в таблице.

Численность сусликовых нор на границе ареала по основным стациям

Стации	Средняя численность нор на 1 га			Среднее число курганов на 1 га
	вертикальных	наклонных	всего	
Выгоны . . .	15	47	62	2
Посевы	0,5	7	7,5	—
Вдоль дороги и лесополосы	8	21	29	—
Выпасы . . .	2	15	17	—
Вдоль дороги между посевами	3,6	28,6	32,2	—

Если учесть, что в районах Ростовской области и Ставропольского края, где проходит граница ареала сусликов, более 80% территории занято посевными землями, то станет очевидным, что пространственное распределение сусликов здесь имеет типичный очаговый характер. Посевные земли, как правило, почти свободны от сусликов. Суслики заселяют преимущественно выгоны вблизи населенных пунктов и обочины проселочных дорог. Посевные земли заселяются сусликами лишь в окраинной их части. Уже на расстоянии 75—100 м от края посевов встречаются случайные единичные особи, забегающие сюда в процессе расселения из материнских нор или при кормовых перебежках.

По данным обследования экспедиции, численность нор сусликов на посевах была от 0 до 11, причем в большинстве случаев были обнаружены временные наклонные норы. Однако важно учесть, что на целинных землях, прилегающих к посевам, численность нор наиболее высокая.

Характерно, что сусликовые курганы на границе ареала по существу отстутствуют. Очень редко они встречались лишь на выгонах, заселенных сусликами несколько лет назад. Численность сусликов на основных стациях весьма различна. В большинстве случаев она не превышает 10—12 зверьков на 1 га в наиболее типичных местах обитания (выгоны, обочины дорог, выпасы). Однако встречаются отдельные локальные участки с очень высокой численностью. Подобный участок был, например, обнаружен нами вблизи станицы Богаевской. Он представлял собою типичный выгон на возвышенности, причем низменная часть этой стации была почти свободна от сусликов, тогда как на возвышенной размером 1,5—2 га численность достигала 108 зверьков на 1 га (27 на 0,25 га). На выгоне вокруг Ново-Богаевской зарегистрировано 24 суслика на 1 га, вблизи станицы Н. Александровская — 48 сусликов и т. д.

Понятно, что подобные стации и являются теми экологическими руслами, по которым идет расселение зверьков на запад и юго-запад.

Интересно, например, как происходил процесс заселения территории, прилегающей к станице Богаевской, Ростовской области. Эта территория, шириной 5—6 км, расположенная вдоль русла Дона (рис. 2), представляет собой низменную степь, заливаемую водой при высоких весенних паводках.

От возвышенной степи — древней береговой террасы — к Дону тянется цепь возвышенных участков выгонного типа. Все эти участки заселены

сусликами, тогда как прилегающая к ним низменная часть, занятая заливными лугами и посевами, свободна от них. Последний высокий весенний паводок 1948 г. вытеснил сусликов на островные возвышенные участки выгонов, где они и сконцентрировались в большом количестве.

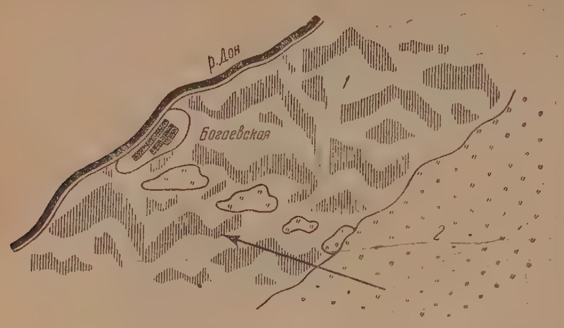


Рис. 2. Схема заселения сусликами окрестностей станицы Богаевской

1 — низменные участки степи, 2 — возвышенные участки

Не менее характерно продвижение сусликов вдоль железнодорожного полотна по линии Сальск — Ростов. От станции Злодейской к Батайску вдоль железной дороги суслики продвинулись более чем на 10 км, заселив узкую придорожную полосу целины шириной не более 20 м, при полном отсутствии их на прилегающих к дороге посевных землях.

Вообще популяция сусликов на границе ареала отличается большой подвижностью, вследствие чего наклонных нор в степи во много раз больше, нежели вертикальных, причем последние на таких стациях, как посевы, заливные луга, молодые залежи, почти полностью отсутствуют. Судя по тому, что в различных местах мы обнаруживали скопления свежих наклонных нор, а также скопления старых заброшенных, можно заключить, что суслики на границе ареала способны к весьма активным кормовым перегруппировкам. Кормовые передвижения здесь, очевидно, более интенсивны, нежели в глубине ареала, например на Ергенинской возвышенности, где они связаны с известным разнообразием ландшафта [8, 12].

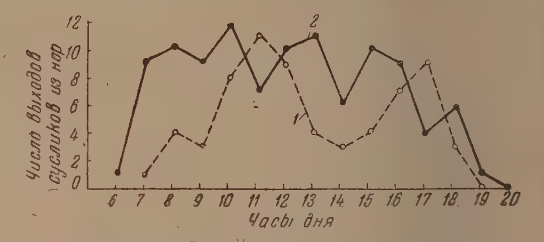


Рис. 3. Суточная активность сусликов в глубине (1) и на границе (2) ареала (по данным 1947 и 1950 гг.)

Суточная деятельность зверьков также имеет свои особенности. Мы можем сравнить ее с суточной деятельностью сусликов в районе Черных земель, Астраханской области, которую мы изучали в летний период 1947 г. На обоих участках была применена методика закрывания заведомо обитаемых нор стеклами [10], причем на Черных землях наблюдения велись за 20 норами, на границе ареала сусликов — за 30 норами. Средние данные нескольких дней наблюдений в мае представлены на рис. 3.

Как видно из рисунка, кривая суточной активности сусликов на Черных землях двувершинна. Период наибольшей активности зверьков падает на утренние часы (с 10 до 12) и на вечерние (с 16 до 17). В наиболее жаркое время дня суслики заметно снижают свою активность. Такое поведение зверьков выработалось как определенная реакция на условия среды обитания в обстановке сухого жаркого климата и легких песчаных и супесчаных почв полупустыни северо-западного Прикаспия. Температура поверхности почвы в дневные часы в условиях Черных земель достигала 58—60°.

На границе ареала сусликов климат более влажный, растительный покров относительно густой, почвы более тяжелые, черноземные или

каштановые, сильного нагревания их не наблюдается. Вследствие этого заметного снижения активности сусликов в дневные часы нами не замечено. Подобное же различие в суточной активности этих зверьков в Тарасовском и Зимовниковском районах Ростовской области, было отмечено Варшавским [4].

В прямой зависимости от условий среды обитания находится и структура нор зверьков. По данным раскопки 27 выводковых нор установлено, что средняя глубина залегания гнездовых камер на границе ареала составляет 89 см, тогда как в глубине ареала, например на песчаных почвах правобережной части Астраханской области,— 146 см. Средняя глубина первого колена вертикальных нор на границе ареала, по данным измерений 108 нор, равна 66 см, в глубине же ареала (Астраханская область) — 83 см. Интересно, что в огромном числе случаев гнездовые камеры располагаются выше основания вертикальных нор, в результате чего образуется своеобразная структура нор (рис. 4), отличная от структуры их в глубине ареала.

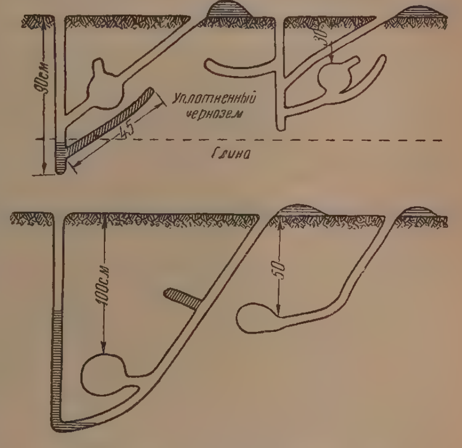


Рис. 4. Структура нор сусликов на границе ареала

Таким образом, можно определенно констатировать, что норы сусликов на границе ареала имеют меньшую глубину, нежели в той части области распространения, где зверьки находятся в более благоприятных условиях среды обитания.

Чем можно объяснить наличие относительно мелких нор и своеобразной их структуры на границе ареала? Нам кажется, что этот факт находится в прямой зависимости от глубины залегания грунтовых вод и количества атмосферных осадков. Надо полагать, что в условиях повышенной влажности почвы гнезда зверьков сравнительно быстро разрушаются.

5. Причины расширения границы ареала сусликов и мероприятия по ограничению их вредной деятельности

Еще в 1930 г. при помощи кольцевания зверьков Калабуховым и Раевским [8] было доказано, что передвижения сусликов совершаются в самых различных направлениях. В глубине ареала путем обычных полевых наблюдений, без постановки специальных экспериментов эти передвижения уловить трудно. На границе же ареала они легко устанавливаются в связи с расширением территорий, впервые заселяемых сусликами.

Первой причиной расширения ареала сусликов являются кормовые передвижения зверьков, а также передвижения, связанные с ежегодным расселением молодых особей.

Однако расширение ареала может иметь место лишь в том случае, если на вновь заселяемой территории имеются соответствующие экологические условия для существования вида. Известно, например, что некоторые виды грызунов не смогли заселить полупустыню северо-западного Прикаспия далее восточных склонов Ергеней, а спустились к Каспию лишь вдоль русла Волги (обыкновенный хомяк, серая крыса, лесная мышь, обыкновенная полевка и др.). Малый суслик, по мере регрессии Каспия, на большей части береговой линии не проявляет тенденции

к освоению освободившейся от воды суши и лишь в отдельных местах стремительно продвигается на восток.

Следовательно, второй причиной расширения ареала является наличие на вновь заселяемой территории стаций, пригодных для жизнедеятельности популяции.

Судя по литературным источникам [13, 17, 18 и др.], высокая численность сусликов на Ергенинской возвышенности, непосредственно прилегающей к Ростовской области и Ставропольскому краю, отмечалась давно, по крайней мере еще в последней четверти прошлого столетия, тогда как, например, в левобережной части донских степей суслики отсутствовали вовсе.

Расселение сусликов в западном и юго-западном направлениях не является продолжением непрерывного процесса расширения ареала, ибо ни у кого не вызывает сомнений большая древность сусликовых поселений на Ергенях. Поскольку это так, то следует предположить, что, по крайней мере до начала настоящего столетия, какие-то условия, способствующие расширению ареала в Сальских степях, отсутствовали.

Как известно, свободная до начала XX в. от сусликов территория Ростовской области и Ставропольского края относится к зоне типичной степи, покрытой богатыми перегноем почвами (в основном каштановыми и черноземными), тогда как на Ергенях почвы комплексные, главным образом солонцеватые глинистые. Ергенинская возвышенность является по существу переходным участком между полупустыней и степью, причем пустынные и полупустынные формы животных, обитающие на этой возвышенности, преобладают над степными [11]. В непосредственной связи с почвами находится и растительный покров рассматриваемой территории. Согласно многим исследованиям [5, 6, 14], растительность Ергеней характеризуется скорее полупустынным типом, нежели степным, особенно на межбалочных буграх, занимающих наибольшую площадь Ергеней. Сальская же и Ставропольская территории, прилегающие к Ергеням, в своей подавляющей части долгое время носили облик высокотравных степей, экологически непригодных для массового заселения их сусликами. Вероятно, в периоды засух суслики временно заселяли сравнительно узкую территорию, прилегающую к Ергеням, однако на долгое время не смогли закрепиться там и вновь отступали на восток.

Процесс расширения ареала сусликов в этих местах, по всей видимости, стоит в непосредственной связи с процессом интенсификации сельского хозяйства, и в первую очередь с развитием скотоводства. Резкое увеличение поголовья скота, с одной стороны, и хищническое бесплановое использование степи под выпас, с другой,— привели к быстрому «опустыниванию» огромной территории Сальских степей.

С ростом посевных площадей увеличивалась сеть проселочных дорог — одной из основных стаций, по которым расселение сусликов совершается и в настоящее время. Водные преграды, в виде степных балок и речек, как правильно отмечает Свириденко, могли служить известным препятствием, задерживающим продвижение сусликов, но, видимо, не надолго, так как увеличение посевных площадей и прогоны стад привели к строительству множества мостов, плотин и запруд, по которым суслики легко могли перебираться на противоположный берег водоемов.

Интенсификация сельского хозяйства в условиях социалистического государства, которая совершается как плановый процесс, неизбежно приведет в конце концов к сокращению ареала сусликов. При сопоставлении данных, полученных разными исследователями в различное время (Пирковский, Свириденко, Романова, Бабенышев и др. и авторы настоящей статьи), уже можно вывести заключение об определенном замедлении расширения границы ареала сусликов. Наше обследование 1950 г. показало, что имеется уже немало площадей, на которых суслики вытес-

нены посевными землями. При наличии обширных территорий, занятых посевами, в ряде случаев освобождены от сусликов обочины дорог и даже небольшие участки целинной степи, о чем свидетельствуют норы зверьков, давно заброшенные обитателями.

Особенно заметное сокращение ареала сусликов произойдет в ближайшие годы, в связи с реализацией Сталинского плана преобразования природы. В результате осуществления системы орошения огромные площади полностью освободятся от сусликов. Исключительно быстрая интенсификация сельского хозяйства, введение травопольного севооборота, посевов новых сельскохозяйственных культур, лесополос, дубрав и т. п. в свою очередь сократят размер площадей, экологически пригодных для обитания сусликов.

Таким образом, основной доминант фауны засушливых степей — малый суслик — окажется полностью вытесненным с огромной территории ставропольских и особенно донских и сальских степей.

Однако в настоящее время, за исключением отдельных районов, мы еще наблюдаем процесс дальнейшего расширения ареала, особенно в районы кубанских степей. В связи с этим встает вопрос о необходимости организации плановой борьбы с сусликами как на границе ареала, так и в глубине его.

Эта борьба должна проводиться в первую очередь на стациях постоянного обитания сусликов, т. е. в тех местах, где имеются зимовочные и выводковые норы зверьков: на выгонах, по обочинам дорог, вокруг лесополос и дубрав. Необходимо следить за тем, чтобы целинные участки степи, остающиеся среди посевных площадей по обочинам дороги, были сведены к минимуму, так же как и выгонные участки вблизи железнодорожного полотна. Следует всемерно поощрять промысел сусликов путем создания специальных бригад ловцов. Известно, что при механическом методе борьбы можно довольно быстро полностью очищать от сусликов обширные площади [21]. Наиболее эффективным методом борьбы против сусликов является затравливание нор цианплавом или хлорпикрином [7], а также рассев овса, отравленного фосфидом цинка [9]. При систематическом истреблении сусликов колхозами, совхозами, лесозащитными станциями и другими организациями вредоносную деятельность этих зверьков можно свести до минимума.

6. Выводы

1. Спустя 15 лет после последнего изучения границы ареала сусликов, в 1950 г. было проведено обследование границы ареала на протяжении около 400 км, от хутора Вислого на Дону до станицы Пелагиады близ гор. Ставрополя.

2. Обследование показало, что ареал сусликов попрежнему расширяется в западном и юго-западном направлениях. Средняя скорость смещения границы за 15 лет — от 1,2 до 2,7 км в год, а местами достигает 4,3 км в год (65 км за 15 лет). Общая площадь, заселенная сусликами с 1935 по 1950 г. от Семикаракорской до Пелагиады, составляет примерно 1 млн. га, или в среднем около 70 тыс. га ежегодно.

3. Поселения сусликов на границе ареала носят типично выраженный очаговый характер. Суслики заселяют преимущественно выгоны вокруг населенных пунктов, локальные участки целины среди посевных земель, обочины дорог и тому подобные стации. В отдельных местах обнаружены очаговые поселения сусликов с плотностью до 108 зверьков на 1 га. Установлены некоторые экологические отличия популяции сусликов на границе ареала от сусликов, обитающих в глубине его. Эти отличия, выражающиеся в особенностях структуры нор, суточной активности и т. п., непосредственно связаны с особенностями среды обитания.

4. Основной причиной расширения ареала сусликов в начале XX в., по

нашему мнению, является бесплановое ведение сельского хозяйства, главным образом интенсивный и бесплановый выпас скота.

5. В условиях социалистического хозяйства и особенно в связи со стройками коммунизма в ближайшее время начнется весьма быстрое сокращение ареала сусликов. В процессе реализации Сталинского плана преобразования природы в ближайшие годы будут полностью освобождены от сусликов огромные территории.

6. С целью ограничения вредности деятельности сусликов колхозам, совхозам, ЛЗС и другим организациям необходимо вести систематическую борьбу с сусликами преимущественно в местах их постоянного обитания, а также вокруг лесонасаждений, посевов и т. п.

Литература

1. Бабенышев В., Бируля Н. и др., Распространение сусликов вида Citellus pygmaeus Pall. в пределах Орджоникидзевского края, Зоол. журн., т. XVI, вып. 4, 1937.— 2. Башенина Н., Грызуны — вредители лесных посадок Сталинградской области, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 3, 1950.— 3. Башенина Н., К вопросу о характере вредной деятельности малого суслика и некоторых других грызунов в посадках дуба Сталинградской области, там же, т. XXX, вып. 3, 1951.— 4. Варшавский С., Географические особенности дневной активности малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.), Зоол. журн., т. XX, вып. 2, 1941.— 5. Высоцкий Г., Ергени, Тр. Бюро по прикл. ботанике, СПб., 1915.— 6. Димо Н. и Келлер Б., В области полупустыни, Саратов, 1907.— 7. Инструкция по организации, методике и технике борьбы с малым сусликом, Ростов н/Д., 1951.— 8. Калабухов Н. и Раевский В., Изучение передвижения сусликов в степных районах Северного Кавказа методом кольцевания, Вопр. эколог. и биоценол., вып. 2, 1935.— 9. Калабухов Н. и др., Изучение поедаемости малым сусликом разных приманок с различными ядрами и эффективность применения этого способа борьбы с сусликами, Ростиздат, 1950.— 10. Калабухов Н., Методика экспериментальных исследований по экологии наземных позвоночных, 1951.— 11. Миронов Н., Видовой состав и экологическое размещение грызунов с.-з. Прикаспия, Тр. Рост. н/Д. н.-иссл. ин-та Минздрава СССР, т. IV, 1944.— 12. Миронов Н., Лисицын А. и Пушница Ф., Сезонная динамика нор и норовой деятельности сусликов в полупустыне с.-з. Прикаспия, Тр. Рост. н/Д. н.-иссл. ин-та Минздрава СССР, т. VIII, 1949.— 13. Мушкетов И., Геологические исследования в Калмыцкой степи в 1884—1885 гг., СПб., 1885.— 14. Новопокровский И., Растительность Северо-Кавказского края, Ростов н/Д., 1925.— 15. Пирковский Г., Результат обследования губернии в отношении зараженности ее сусликами (отчет о деятельности Ставропольского энтомол. бюро за 1913 г.), 1914.— 16. Романова В., Распространение сусликов в степях Предкавказья. Итоги н.-иссл. работ ВИЗРа, 1935.— 17. Сатунин К., Млекопитающие Кавказского края, т. II, Тифлис, 1920.— 18. Свириденко П., Распространение сусликов в Северо-Кавказском крае и некоторые соображения о происхождении фауны Предкавказских и Калмыцких степей, Изв. Сев.-Кавк. крайстазра, № 3, 1927.— 19. Строганова А. и Юдин К., Вредная деятельность малого суслика в молодых посадках дуба Сталинградской области, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 5, 1950.— 20. Строганова А. и Юдин К., Суслики и зайцы как вредители гнездовых посевов дуба в Заволжье, там же, т. XXX, вып. 2, 1951.— 21. Шишкин А. и Климченко И., Рентабельность и эффективность механического метода истребления сусликов на больших площадях, Конференция научных работников Дона и Северного Кавказа (тезисы докладов), 1947.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (NYCTEREUTES PROCYONOIDES GRAY) В ГОРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. КОЗЛОВ

Зоологический музей Горьковского государственного университета

Енотовидная собака выпущена в Горьковской области с целью акклиматизации в конце сентября 1936 г. Выпуск производился в специально организованном заказнике, расположенном по правому берегу р. Керженца (Семеновский район).

Природные условия в районе выпуска енотовидной собаки весьма разнообразны. Лес здесь представлен в основном глухими борами различного типа (беломошники, зеленомошники, ягодники), перемежающимися с обширными моховыми болотами, старыми гарями и лесосеками, зарастающими березняками и осинниками, а частично молодыми сосновыми лесами. Здесь протекают небольшие лесные речки и имеется до 20 пойменных озер. Разнообразие природных условий создавало выпущенным зверям хорошие условия существования и богатую кормовую базу, оправдывая тем самым выбор места для выпуска.

Енотовидные собаки были выпущены между 18 и 30 сентября в пяти пунктах заказчика, около старых барсучьих нор, партиями по нескольку зверьков сразу. Всего было выпущено 97 зверей. Перед выпуском все они были окольцованы.

В первое время (в течение 5 месяцев) проводилась подкормка, но она, однако, не удержала зверей около места выпуска. Вскоре многие из них появились около ближайших деревень, где они иногда погибали, а отдельные экземпляры через несколько месяцев были встречены за 150—250 км от места выпуска (Введенский [1]). В дальнейшем расселение енотовидной собаки шло довольно интенсивно, и к концу 1939 г. она заселила уже шесть ближайших к Семеновскому району заволжских районов Горьковской области. Одновременно с расселением шло увеличение численности енотовидной собаки на занятых ею территориях, но учет ее численности в предвоенные годы проводился только в пределах заказника

Учет, проведенный осенью 1939 г., показал наличие в заказнике 73 зверьков, что составило плотность населения 4,8 на 1 км². В последующие годы наблюдалось снижение численности, которая, по данным охотоведа Чижевского, к весне 1941 г. достигала всего лишь 1,8 экземпляра на 1 км² (Лавров [2]). Такое резкое снижение численности енотовидной собаки в заказнике Чижевский объясняет интенсивным расселением, вызванным неблагоприятными условиями погоды осенью 1940 г. и зимой 1940/1941 г., повлекшими массовую голодовку зверей. В последующие годы вопросами расселения и учета численности енотовидной собаки в Горьковской области не занимались.

Весной 1949 г. назрела необходимость выяснения распространения енотовидной собаки в Горьковской области и выявления ее численности для правильного регулирования промысла на нее.

В полевых исследованиях, кроме автора, приняли участие лаборант В. И. Кузнецов и студентки Н. Г. Осюнина и Р. И. Палахова. Исследования были проведены в течение лета, осени и начала зимы 1949 г. на территории следующих районов Горьковской области: Борского, Работкинского, Лысковского, Семеновского, Дивеевского и Воротынского.

Для выяснения распространения и численности енотовидной собаки в районах, не подвергшихся непосредственному обследованию, был организован сбор опросных сведений от местных охотников и заготовителей пушнины. С этой целью нами была разработана особая форма анкеты и разослана во все районы области. К 1 декабря 1949 г. мы располагали 36 анкетами, заполненными местными охотниками, из 16 районов Горьковской области. Наряду с данными, полученными из этих анкет, мы для выяснения распространения енотовидной собаки в Горьковской области использовали данные о заготовках ее шкурок в отдельных районах области за весь период ее промысла, начиная с 1946 г.

На основании собранных нами материалов мы смогли установить картину расселения и современного распространения енотовидной собаки в пределах Горьковской области.

Уже в 1939 г. енотовидная собака встречалась в шести районах заволжской части области, смежных с Семеновским районом, где она была выпущена. Следует отметить, что в дальнейшем расселение енотовидной собаки в заволжской части области шло интенсивнее в южном направлении, чем в северном. Это, повидимому, связано с тем, что лесные речки заволжья в своем нижнем течении имеют лучше выраженные поймы, которые явились основным типом угодий, населяемых этим зверем в Горьковской области. Сказанное подтверждается тем, что уже в 1939 г. енотовидная собака, продвигаясь вдоль Керженца, появилась в заволжской части Лысковского района, а в 1940 г. в заволжской части Работкинского и в Борском районах. В первый сезон промысла енотовидной собаки, в 1946/47 г., в Работкинском и Лысковском районах в каждом было заготовлено по 23 шкурки, что составило почти 50% от общего количества (93 штуки) добытых в этом сезоне енотовидных собак во всей области.

В крайних северных районах области (Калининском, Ветлужском, Хмелевицком, Шахунском и Тоншаевском) в этот сезон не было заготовлено ни одной шкурки и добыча началась только с охотничьего сезона 1947/48 г., когда в Ветлужском районе были добыты три, а в Шахунском одна енотовидная собака.

В настоящее время енотовидная собака встречается во всех районах заволжской части области, за исключением самых северо-восточных районов — Хмелевицкого и Тоншаевского, где наличие ее пока не установлено. Численность енотовидной собаки на этой территории далеко неравномерна: она больше всего в приволжских и центральных районах Заволжья — Городецком, Борском, Лысковском, Воротынском, Линдовском, Семеновском, Воскресенском — и убывает по направлению к северу области, где енотовидная собака появилась лишь в последние два-три года.

Заселение южной, предволжской половины Горьковской области енотовидной собакой шло различными путями. Первый путь заселения — это переход из Заволжья через р. Волгу в зимнее время по льду. Этим путем енотовидная собака проникла в Кстовский район и в горные (предволжские) части Работкинского, Лысковского и Воротынского районов, Мы, однако, не может считать указанную территорию прочно заселенной этим зверем, так как здесь известны лишь отдельные, случайные встречи енотовидной собаки. Очевидно, это единичные экземпляры, проникающие сюда периодически из Заволжья. Бывали даже случаи появления отдельных экземпляров енотовидной собаки непосредственно на окраинах гор. Горького.

Другой путь проникновения енотовидной собаки в южную половину Горьковской области, а именно в ее юго-восточные районы, ведет из Татарской АССР, где этот зверь был выпущен в 1934—1935 гг. Так, известен случай захода одной енотовидной собаки в декабре 1934 г., выпущенной в Тат. АССР, в Пильненский район нашей области (Лавров [2]). Известны также два случая добычи енотовидной собаки в 1947 г. в Сергачском районе, что, очевидно, следует отнести к категории случайных заходов ее сюда из Чувашской АССР, куда она проникла, в свою очередь, из Тат. АССР. Эти единичные заходы енотовидной собаки в юго-восточные районы Горьковской области не привели к постоянному их заселению этим зверьком.

Наконец, третий путь проникновения енотовидной собаки в южную половину Горьковской области идет из Мордовской АССР, что привело к заселению ею ряда юго-западных районов Горьковской области. К числу таких районов следует отнести: Вознесенский, Дивеевский (самую южную часть), Первомайский, Ардатовский, Выксунский, Кулебакский, где енотовидная собака довольно часто стала встречаться с 1945—1946 гг., хотя есть отдельные указания на встречи енотовидной собаки в некоторых из этих районов начиная с 1940 г. Необходимо указать, что в некоторые из перечисленных районов, как, например, Выксунский и Кулебакский, енотовидная собака могла частично проникнуть и из Рязанской области, где она была выпущена в 1936 г. в Окско-Касимовском охотхозяйстве. В последующие годы продолжалось расселение енотовидной собаки в этой части области, преимущественно в северном направлении, и в 1947 г. стали известны встречи этого зверя в Чернухинском, Сосновском, Вачском, Мордовщиковском и Павловском районах.

Подводя итог, мы можем считать постоянно заселенными енотовидной собакой следующие районы южной половины Горьковской области: Вознесенский, Дивеевский (южная часть), Первомайский, Ардатовский, Выксунский, Кулебакский, Вачский, Мордовщиковский и Павловский, так как во всех этих районах в настоящее время енотовидная собака встречается постоянно и в том или ином количестве добывалась по лицензиям как в 1948, так и в 1949 году.

Учеты енотовидной собаки в Горьковской области проводились лишь на территории заказника в Семеновском районе в 1939, 1940 и 1941 гг. и результаты их уже приводились. В 1944 г. по данным Облохотинспекции, численность енотовидной собаки в левобережной, заволжской части области определялась в 400—500 зверей (Лавров [2]). Определить современную общую численность енотовидной собаки на всей территории Горьковской области весьма затруднительно из-за разнообразия путей ее заселения, но все же общее суждение о ней мы можем иметь на основе данных о заготовках ее шкур по лицензиям за последние три года и на основании опросных данных, полученыхн от местных охотников. О численности же ее в отдельных районах мы можем более точно судить на основе собственных обследований, проведенных в 1949 году.

Численность енотовидной собаки в отдельных районах области весьма неравномерна и в общем невелика, но, безусловно, ее значительно больше в заволжской части области.

Анализируя цифры заготовок шкурок енотовидной собаки за последние три года, можно сделать ряд выводов. Прежде всего следует отметить, что численность енотовидной собаки в Горьковской области в период с 1946 по 1948 г. значительно возросла, так как добыча в эти два последующих охотничьих сезона возросла вдвое. Одновременно территория, занятая ею, увеличилась, о чем свидетельствует то, что в сезон 1946/47 г. енотовидная собака добывалась только в девяти районах Горьковской области, а в сезон 1947/48 г.— уже в 25 районах. Наибольшее количество енотовидной собаки за 1946—1948 гг. добывалось в Лысковском, Работкинском, Линдовском, Борском, Городецком, Семенов-

ском, Варнавинском, Воскресенском районах, т. е. в районах заволжской части области, ближайших к месту выпуска этого зверя. В то же время, в 1946—1948 гг., добыча енотовидной собаки в районах южной, предволжской половины области была еще очень незначительна, но постепенно возрастала. В заволжских районах добыча енотовидной собаки в 1949 г. не превышала прошлогодней, а в ряде районов Заволжья (например, Борском, Лысковском и Работкинском) существенно сократилась. О значительном снижении численности енотовидной собаки в последние два года в Заволжье говорят и наши данные, собранные в период полевых исследований, и многочисленные опросные сведения, полученные нами от местных охотников. Нашими исследованиями была охвачена значительная территория в Борском районе, северные части Работкинского и Лысковского районов. За полтора месяца полевой работы на этой территории она была покрыта сетью маршрутов, которые совершались автором и его сотрудниками в сопровождении двух лаек, специально натасканных на енотовидную собаку. Основной целью этих маршуртных обследований было выявление численности енотовидной собаки и изучение ряда вопросов ее биологии.

Наши исследования показали, что численность енотовидной собаки на обследованной территории Борского, Работкинского и Лысковского районов весьма незначительна. В результате проведенных осенью нескольких пробных маршуртных учетов по следам с собакой мы пришли к выводу, что плотность енотовидной собаки в этих местах в текущем году не превышает 1,5 экземпляра на 1 км² территории. На значительное снижение численности енотовидной собаки в ряде районов Заволжья Горьковской области в последние два года указывают многочисленные сообщения местных охотников, которые единодушно утверждают, что до 1948 г. енотовидных собак в этих районах было значительно больше.

Каковы же причины, вызвавшие это снижение численности енотовидной собаки? Мы склонны их видеть в ряде факторов, отрицательно повлиявших на поголовье енотовидной собаки. Прежде всего — это особенность осени и начала зимы 1948 г., когда при довольно рано начавшихся морозах и гололедице долго не образовывался снежный покров. Это задержало залегание в спячку енотовидной собаки и вызвало длительную голодовку при активном состоянии, следствием чего явилась недостаточность жировых запасов на долгую зиму, их чересчур раннее истощение и связанное с этим преждевременное пробуждение от спячки в конце зимы, которое, в свою очередь, привело к значительной гибели ослабленных зверьков. Мы располагаем данными, подтверждающими нахождение в феврале — начале марта 1949 г. в различных пунктах Борского и Лысковского районов совершенно истощенных и ослабленных енотовидных собак. Некоторые из них были найдены на лесных дорогах или около деревень уже неспособными к передвижению от слабости. Это обстоятельство, очевидно, повсеместно в Заволжье вызвало гибель некоторого количества поголовья енотовидных собак.

Другим фактором, вызывающим некоторое сокращение поголовья енотовидной собаки, является браконьерское уничтожение ее во все сезоны года охотниками.

Излюбленным местообитанием енотовидной собаки в Горьковской области являются поймы лесных рек, поросшие лиственным лесом, и сырые лиственные леса, произрастающие в заболоченных понижениях местности. Особенно хорошо выражены подобного типа угодья (леса) в долинах лесных речек и на значительных заболоченных пространствах Заволжья Горьковской области. Древостой в этих лесах представлен ольхой, вязом, осиной и березой с обильным подлеском из молодой поросли этих же пород, с примесью черемухи, черной смородины, а местами густых зарослей ивняка. Травостой очень густой и высокий, состоящий в основном из осок и крапивы, с примесью сабельника и ирисов.

Рельеф почвы весьма неровный, кочковатый. Деревья здесь растут в виде кустистых порослей на отдельных крупных кочках, между которыми в понижениях скапливается вода, образующая многочисленные болотца разной величины, не пересыхающие порой в течение всего лета. Здесь енотовидная собака находит для себя в летнее время наиболее благоприятные условия существования и изобилие пищи. Густой подлесок и высокий травостой создают хорошие защитные условия для енотовидной собаки, с одной стороны, с другой — это же обстоятельство обеспечивает прекрасные условия для гнездования многих птиц, яйца и птенцы которых служат пищей для енотовидной собаки. Наличие в этих лесах небольших болотц привлекает сюда на гнездование водоплавающих птиц и куликов и создает изобилие амфибий, что опять-таки усиливает кормовую базу енотовидной собаки. Наличие значительного количества валежника, вымоин под большими кочками и под корнями растущих на них деревьев обеспечивает енотовидной собаке большое количество временных убежищ, которыми она охотно пользуется. Такие леса чередуются со значительными площадями смешанных лесов и различного типа боров, произрастающих на более возвышенных и сухих местах. Большую часть лета енотовидная собака живет именно в этих поемных и низинных, сырых лесах (в «палме»), переселяясь сюда, как только произойдет спад вешних вод, и покидает их лишь глубокой осенью, перед самым залеганием в спячку, когда она переходит в более сухие леса.

Сроки залегания в спячку енотовидной собаки в условиях Горьковской области довольно сильно варьируют в зависимости от условий погоды в конце осени — начале зимы. Теплая погода в начале зимы, да еще при условии малоснежности, сильно задерживает залегание зверьков в спячку, порой до января. Следует заметить, что наличие глубокого и рыхлого снегового покрова в начале зимы даже при небольших морозах ускоряет залегание в спячку енотовидных собак в наших местах. Это объясняется, очевидно, тем, что глубокий снеговой покров, который в начале зимы обычно бывает рыхлым, сильно затрудняет передвижение этих сравнительно коротконогих зверей и усложняет добывание пищи. В первый год после выпуска залегание в спячку енотовидных собак наблюдалось лишь в январе. Начало зимы в этом году было теплым и малоснежным. Во вторую зиму после выпуска енотовидных собак залегание их в спячку было отмечено в конце декабря (Введенский [1]). Наблюдения последних лет показывают, что залегание в спячку енотовидных собак в нашей области происходит обычно в конце ноября — первой половине декабря. Так, например, при нашем обследовании на территории заказника на Керженце в период с 27 ноября по 1 декабря 1949 г. следов енотовидных собак почти не было обнаружено, хотя, по словам местных лесников, неделю тому назад следы этих зверей встречались еще довольно часто. Очевидно, к этому времени енотовидные собаки уже залегли на зиму.

Наши наблюдения и данные, полученные от охотников из различных районов области, говорят о том, что в условиях Горьковской области енотовидные собаки, как правило, собственных нор не роют, а используют для зимнего сна старые барсучьи и лисьи норы или же естественные углубления почвы, которые они лишь расчищают и приспосабливают для себя. Многократно отмечались случаи залегания в спячку енотовидных собак в убежищах случайного типа, как, например, стогах сена, оставленных на лугах на зиму.

В первое время после залегания енотовидные собаки лежат крепко и из нор не выходят. Во второй половине февраля, в теплые дни, зверьки часто пробуждаются и выходят из нор, но далеко от них не отходят; лишь с конца февраля — начала марта они начинают покидать свои зимние убежища на более длительное время, уходя порой на значительные расстояния. Полностью к активному образу жизни енотовидная собака

переходит с начала марта, после чего вскоре наступает время гона. В первый год после выпуска начало гона наблюдалось 4 марта (1937 г.), а в следующем году на десять дней позже (Введенский [1]). Наблюдения последующих лет показали, что гон у енотовидных собак в нашей области начинается обычно с середины марта (12—15 марта) и длится иногда до середины апреля. Во время гона зверьки становятся очень подвижными, переходят порой на большие расстояния, и в лесу часто можно слышать в это время их стрекочущий голос.

Беременность длится два месяца. Наблюдениями, которые производил егерь-наблюдатель заказника С. О. Иванов на небольшой ферме, организованной у него на кордоне Яры в первые годы после выпуска енотовидных собак, срок их беременности был установлен в 62 дня.

Перед началом щенения енотовидные собаки устраивают себе логово, приспосабливая для этого преимущественно старые барсучьи и лисьи норы. Мы неоднократно слышали от местных охотников в Заволжье, что в период вывода молодых енотовидные собаки иногда поселяются в непосредственном соседстве с барсуком, а порой даже в одной норе, имеющей большое количество отнорков. Во время наших полевых исследований в июне 1949 г. В. И. Кузнецов видел барьсучьи норы, у входа в которые можно было вполне ясно наблюдать одновременно свежие следы и барсука и енотовидной собаки. Более точных данных о сожительстве этих двух зверей мы не имеем, и вопрос этот требует еще уточнения.

Щенение енотовидных собак в нашей местности протекает с середины мая до середины июня. Количество щенков в помете, по сведениям, полученным от охотников и лесников, варьирует от четырех до десяти. Самки при вольерном содержании на упоминаемой выше ферме, по наблюдениям С. О. Иванова, приносили восемь-девять щенков. Как только подрастает молодняк, енотовидные собаки покидают вместе с выводками свои логовища в норах и переходят на жительство в поймы лесных речек и в сырые низинные леса (в «палму»), которые до этих пор посещались ими лишь для добывания корма. С этого времени енотовидные собаки живут в сырых лесах до поздней осени, пользуясь для своего укрытия временными убежищами разного типа, как, например, вымоинами в почве, валежником, углублениями под корнями деревьев и т. п. Самостоятельно добывать себе корм молодые начинают сравнительно рано, достигнув по размерам лишь половины величины взрослого животного, а по весу и того меньше. Так, 7 июля 1949 г. нами была добыта молодая самка енотовидной собаки, которая держалась уже отдельно от взрослых и самостоятельно кормилась, хотя длина тела ее достигала всего лишь 34,8 см, а вес 900 г, в то время как длина взрослых зверей, пойманных в то же примерно время, колебалась от 57,5 до 60,5 см, а вес от 5 до 6,1 кг. К концу осени молодые достигают размеров взрослых. К началу зимы енотовидные собаки сильно жиреют, что обеспечивает им существование в течение зимнего сна.

По характеру питания енотовидную собаку следует отнести к категории всеядных. Состав пищи ее в условиях Горьковской области весьма разнообразен. Она поедает мелких зверьков, птиц (главным образом птенцов), рептилий, амфибий, насекомых и их личинки, не брезгует падалью. В пищевой рацион ее входят и некоторые растительные корма, как то ягоды и желуди. С целью изучения питания енотовидной собаки нами был в июне и начале июля 1949 г. проведен отлов пяти экземпляров этого зверя, содержимое желудков которых подверглось изучению. Результаты анализа содержимого этих желудков мы приводим в таблице.

Совершенно очевидно, что содержимого пяти желудков абсолютно недостаточно для того, чтобы делать заключение о характере питания енотовидной собаки в условиях Горьковской области. Интересно отметить частую встречаемость (в трех из пяти проанализированных желудках) в пище енотовидной собаки шмелинных сот с личинками, а так-

Пол зверя	Место добычи	Дата добычи	Вес содержимого желудка в г	Содержимое желудка
Самец	Борский район, в окрестностях дер. Пумра, в 1,5 км от урочища Красная горка, на болоте	10.VI. 1949	181,3	Пищевой комок бурого цвета, довольно плотной консистенции, состоял почти целиком из пережеванных и частично уже переваренных желудей. Кроме этого, в желудке обнаружены остатки ящерицы (Lacerta vivipara), травяной лягушки, соты и личинки шмелей, две гусеницы, два кузнечика (Decticus verrucivorus) и три Carabus cancellatus
Самка	Борский район, близ с. Орехово, в „палме“	6.VII. 1949	202,0	Пищевая масса жидковатая, буровато-зеленого цвета. Треть пищевой массы по объему состояла из сот шмелей с личинками и вполне сформировавшимися насекомыми. Кроме того, в желудке обнаружены остатки пяти еще не вполне оперившихся птенцов (дрозда?), остатки одной взрослой и пяти молодых ящериц (Lacerta vivipara), две гусеницы, остатки насекомых: жука из сем. Scarabaeidae, двух жуков из сем. Silphidae, двух стрекоз (Odonata), нескольких личинок и взрослых кузнечиков (Decticus verrucivorus) и незначительное количество листьев и ягод черной смородины.
Самец	Борский район, близ с. Орехово, в „палме“	6.VII. 1949	18,3	Желудок был почти пуст, небольшое количество остатков пищи было покрыто густой слизью. Среди этой слизи можно было различить остатки одной ящерицы и небольшое количество хитиновых частей насекомых, среди которых удалось определить остатки жука-могильщика (Necrophorus sp.), жужелицы (сем. Carabidae) и несколько кузнечиков (сем. Tettigoniidae)
Самка молодая	Борский район, окрестности дер. Пумра, в урочище „Выдера“	7.VII. 1949	51,0	Пищевой комок плотный, беловато-розового цвета, состоящий из мяса, повидимому, какой-то птицы. Кроме того, остатки двух травяных лягушек, кости птицы средних размеров, две гусеницы, слепень Chrysozona sp. Имелось также небольшое количество травы и листьев, попавших в желудок, очевидно, случайно при захватывании пищи
Самец	Борский район, близ с. Марково	2.VII. 1949	49,2	Небольшое количество остатков пищи было покрыто густой слизью. Среди общей, почти переваренной, массы можно было различить кости лягушки, небольшое количество шмелиных сот с личинками, остатки двух жужелиц (сем. Carabidae) и божью коровку (Halyzia sedecimguttata)

же частое поедание жужелиц, многие из которых обладают способностью выделять едкую, вонючую жидкость, благодаря чему они не поедаются рядом других зверей и птицами. Наличие остатков птенцов и птиц в двух из пяти проанализированных нами желудков свидетельствует о том, что енотовидная собака занимается и разорением птичьих гнезд.

Четыре отловленные нами енотовидные собаки, по нашей просьбе, подверглись гельминтологическому вскрытию сотрудниками кафедры зоологии Горьковского государственного педагогического института [1].

Результаты этих вскрытий показали, что все четыре экземпляра енотовидных собак были заражены алариозом кишечника. Заболевание алариозом, вызываемое паразитическими червями из класса сосальщиков (класс Trematodes, сем. Strigeidae), кроме енотовидной собаки, встречается у лис, песцов, волков, норок, собак и кошек. У трех енотовидных собак имелось заболевание молинеозом кишечного тракта, которое у пушных зверей вызывается паразитическим червем Molineus patens, относящимся к классу круглых червей (класс Nematodes, сем. Trichostrongylidae). Паразитирование этого червя известно в кишечнике соболя, куницы, норки, хоря, горностая, колонка, ласки, перевязки и барсука, а для енотовидной собаки заболевание молинеозом до настоящего времени в литературе отмечено не было. Поэтому обнаружение этого паразита у енотовидной собаки представляет большой интерес и практическое значение. Две исследованные енотовидные собаки были заражены эупарифимозом. Это заболевание у пушных зверей вызывается сосальщиком Euparyphium melis (класс Trematodes, сем. Echinostomatidae) и, помимо енотовидной собаки, известно у лис, куниц, хорьков, норок, ласок, барсуков, ежей, собак и кошек.

Выводы

1. Опыт акклиматизации енотовидной собаки в Горьковской области можно с полным основанием считать вполне удавшимся. Енотовидная собака в наших природных условиях вполне прижилась, широко расселилась по территории области, заселив почти всю ее заволжскую часть. Неизвестно достоверное нахождение енотовидной собаки только в самых северо-восточных районах — Хмелевицком и Тоншаевском. Путем расселения с территории Мордовской АССР она заселила ряд юго-западных районов южной, предволжской половины Горьковской области, к числу которых относятся Вознесенский, южная часть Дивеевского, Первомайский, Ардатовский, Выксунский, Кулебакский, Вачский, Мордовщиковский и Павловский.

2. Численность енотовидной собаки на территории Горьковской области с момента выпуска неуклонно возрастала, достигнув к 1949 г. в ряде районов области промысловых размеров. Некоторое снижение численности енотовидной собаки, наблюдавшееся в ряде районов северной, заволжской части области в 1948—1949 гг., объясняется привходящими факторами, о которых подробно говорилось выше, и носит временный характер. Отсюда вытекает необходимость строгого регулирования ее поголовья в отдельных районах Горьковской области путем правильного планирования промысла.

Литература

1. Введенский В. И., Еноты в Горьковской области, Советский охотник, № 6, 1939.— 2. Лавров Н. П., Акклиматизация и реакклиматизация пушных зверей в СССР, 1946.— 3. Петров А. М., Глистные болезни пушных зверей, 1941.

[1] Мы приносим глубокую благодарность руководителю этой кафедры проф. А. А. Соболеву за предоставление нам результатов этих вскрытий.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ VII СОВЕЩАНИЯ ПО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ, СОЗВАННОГО ЗООЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР, 26 ФЕВРАЛЯ — 3 МАРТА 1952 ГОДА

АКАДЕМИК Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

Седьмое совещание по паразитологическим проблемам, созванное Зоологическим институтом Академии Наук СССР, привлекло 241 участника: из Ленинграда 120, из Москвы 38 и из 39 городов СССР 83 человека. Прибыли участники из таких отдаленных городов, как Алма-Ата, Сталинабад, Иркутск, Хабаровск и др., были представлены все республики Советского Союза, кроме Грузинской ССР и Туркменской ССР. На собрании было также 100 гостей. Особо важным обстоятельством являлось то, что участники совещания были представлены от восьмидесяти семи советских учреждений, а именно от четырнадцати учреждений Академии Наук СССР и академий наук союзных республик; десяти университетов, девятнадцати других высших учебных заведений, тридцати одного учреждения министерств Здравоохранения, Сельского хозяйства и Рыбной промышленности и четырнадцати учреждений преимущественно практического профиля. Все это фактически поднимало совещание на уровень всесоюзного паразитологического съезда и свидетельствовало о практичности формы совещаний, выработавшейся в практике многолетней деятельности в этом направлении Зоологического института АН СССР.

Показателен и состав участников совещания: академиков и действительных членов академий — 2, членов-корреспондентов — 2, докторов наук — 38, кандидатов наук — 104, научных сотрудников без ученой степени — 71, аспирантов — 18 и студентов — 5. Такой состав совещания объективно свидетельствует о росте кадров паразитологов, хотя количественно он все еще отстает от потребностей государства.

Всего было проведено 18 заседаний: 5 пленарных и 13 секционных; из последних 5 гельминтологических и 8 по арахнологии и энтомологии. В общей сложности сделано было 102 доклада: 19 на пленарных заседаниях, 29 на секции гельминтологии и 54 по арахнологии и энтомологии. Кроме того, состоялась демонстрация киноматериалов.

На всех заседаниях было свыше 1000 человек.

Совещание по паразитологическим проблемам сосредоточило внимание на рассмотрении четырех проблем:

1. Природная очаговость трансмиссивных болезней человека, домашних и диких животных и краевая паразитология.
2. Проблемы общей паразитологии.
3. Паразитарные болезни рыб и наземных животных в связи с их акклиматизацией в новых районах.
4. Исследование и применение отпугивающих веществ против нападения кровососов и переносчиков.

Основные задачи, поставленные перед советской паразитологической наукой Сталинским планом преобразования природы засушливых райо-

нов нашей страны и постановлением Совета Министров Союза ССР и ЦК ВКП(б) о строительстве крупных гидростанций на Волге, Днепре, в Крыму, Главного Туркменского канала, были представлены в программных докладах акад. Е. Н. Павловского, действ. члена Академии Наук Казахской ССР проф. И. Г. Галузо и члена-корр. Академии медицинских наук СССР проф. П. А. Петрищевой. Работы по выполнению этих больших задач нашли широкое отражение в работе всего совещания.

Совещание признало, что центральными идеями, лежащими в основе разработки этих проблем советской паразитологии являются: разработанное на экологической основе акад. Е. Н. Павловским с сотрудниками материалистическое учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных болезней[1], о паразитоценозах и об организме хозяина, как среде обитания паразитов и эколого-паразитологическое направление работ члена-корр. АН СССР В. А. Догеля и его школы.

Всего на совещании было заслушано 102 доклада по вопросам:

1. Общетеоретические задачи советской паразитологии: проблема вида, специфичность, структура паразитоценозов, основные направления развития паразитизма членистоногих животных, межвидовые и внутривидовые взаимоотношения паразитических организмов, единство организма с условиями существования и др.

2. Изучение природной очаговости трансмиссивных заболеваний человека, домашних и диких животных, особенно углубление исследований биологии, цикла развития и патогенного значения паразитов и переносчиков из различных групп клещей, блох, кровососущих насекомых (комплекс «гнуса»), мух, паразитических червей, простейших и др.

3. Заболевания рыб, особенно в связи с осуществлением великих строек коммунизма, строительством водохранилищ, прудов и водоемов.

4. Разработка систематики ряда групп паразитических животных, их биологии, жизненных циклов и др.

Совещание отметило правильную методологическую направленность работ паразитологов по ряду теоретических вопросов паразитологии, разрабатываемых на основе диалектико-материалистического учения Ленина и Сталина о развитии природы и общества, лежащего в основе мичуринской биологии и павловской физиологии. Работы паразитологов дали ряд новых ценных предложений по борьбе с паразитами и заболеваниями, основной целью которых является оздоровление населения нашей страны и оказание реальной помощи в развитии общественного животноводства (в частности во вновь осваиваемых районах).

А. По природной очаговости трансмиссивных болезней

Совещание отметило, что разработанное акад. Е. Н. Павловским учение о природной очаговости трансмиссивных болезней человека получило широкое развитие в многочисленных работах советских исследователей; достигнутые результаты исследований могут быть с успехом использованы для профилактики ряда соответственных заболеваний в зоне великих строек коммунизма. Тем не менее необходимо дальнейшее развитие исследований по природной очаговости трансмиссивных болезней, которое должно проводиться в первую очередь в зонах великих строек коммунизма. Основной задачей является разработка системы мероприятий по коренному оздоровлению территории природных очагов трансмиссивных болезней.

К числу первоочередных задач следует отнести:

---

[1] См. письмо советских микробиологов, адресованное микробиологам США, опубликованное в № 61 «Литературной газеты» за 1950 г.

1. Дальнейшее развитие исследований по выяснению условий существования и способов оздоровления природных очагов клещевого рекурренса, лейшманиозов, москитной лихорадки, туляремии, лептоспироза, риккетсиозов, листереллоза, эризопелоида, с обращением особого внимания на выявление животных — носителей и переносчиков, мест резервации возбудителей в межэпидемические периоды, путей передачи и изменчивости возбудителей по ходу их циркуляции в природных очагах и др.

2. Выяснение вероятной природной очаговости бруцеллеза, с обращением особого внимания на выявление возможности существования возбудителя в природе вне влияния деятельности человека, а также уточнение каналов проникновения бруцеллезной инфекции от диких животных к сельскохозяйственным животным и обратно через посредничество клещей-переносчиков. С целью ускорения решения вопроса о природной очаговости бруцеллеза и учитывая большую актуальность этого вопроса, совещание рекомендовало Академии наук Казахской ССР совместно с ветеринарной организацией Казахстана (Казахск. НИВИ) продолжать и развивать дальнейшие исследования и в других республиках Средней Азии, на Кавказе и на юге СССР (Крым и др.).

3. Исследования по природной очаговости бешенства.

Совещание отметило, что разработка проблем природной очаговости заразных болезней сельскохозяйственых животных, как это видно из доклада И. Г. Галузо, является наиболее слабым местом ветеринарной паразитологии. Если медицинская паразитология в плане сталинской переделки природы может выступить с рядом конкретных предложений, дать по многим заразным болезням научно обоснованные прогнозы, то ветеринарная паразитология пока ничего такого дать не может. А между тем там, где речь идет о великих стройках коммунизма, которые влекут за собой переделку природы, прогнозы развития трансмиссивных болезней сельскохозяйственых животных могут быть построены, в частности, с учетом связи возбудителя болезни и его переносчика с дикой природой, да и самое изучение возбудителей животной природы и переносчиков их должно быть поднято на высоту полноценных зоологических и паразитологических исследований.

Учитывая это, совещание рекомендует Казахской Академии наук, проявившей инициативу в этом вопросе, а также другим учреждениям, включая ветеринарные паразитологические организации, ввести в план своих работ изучение природной очаговости трансмиссивных болезней сельскохозяйственных животных, держа связь с ЗИН АН СССР.

Предметом ближайших работ могут быть: спирохетозы птиц на юге РСФСР, в кавказских, среднеазиатских республиках и в Казахстане; трипаносомозы верблюдов и других животных, гемоспородиозы сельскохозяйственных животных, риккетсиозы животных, бактерийные и вирусные инфекции.

Совещание отмечает, что полный охват проблемы природной очаговости трансмиссивных болезней может быть достигнут только в том случае, если исследования будут проводиться в комплексе паразитологов, зоологов, микробиологов, эпидемиологов, эпизоотологов, клиницистов и других специалистов.

Учитывая первостепенное значение иксодовых клещей в передаче большинства природноочаговых болезней, совещание рекомендует обратить особое внимание на дальнейшее изучение этой группы переносчиков и на разработку способов борьбы с ними. Вопросы борьбы с клещами должны решаться как единая задача медицинского и ветеринарного значения, что требует комплексности как в разработке системы мероприятий по борьбе с клещами, так и при проведении рекомендуемых мер самой борьбы.

Аналогичная задача должна быть поставлена и в отношении других переносчиков, в частности кровососущих двукрылых.

Совещание считает перспективным дальнейшее сравнительное изучение судьбы возбудителя болезни в организме переносчиков, что имеет принципиальное значение при выяснении путей циркуляции возбудителей в природных очагах.

В отношении аргасовых клещей в СССР, при наличии ряда глубоко проведенных работ, остался не отраженным на совещании и в печати вопрос о приемлемости сложной системы этого семейства, предложенной в последнее время М. Штром.

Совещание приветствует выпуск методического пособия Н. Г. Брегетовой по изучению гамазовых клещей, что несомненно будет способствовать дальнейшему исследованию их.

Совещание считает необходимым опубликование уже имеющихся материалов по тироглифоидным и краснотелковым клещам, особенно же по краснотелкам, которые и на нашей территории, вероятно, являются переносчиками риккетсиозов, характеризующихся природной очаговостью.

Вопросы борьбы с клещами нашли широкое отражение в ряде докладов, заслуживающих скорейшего опубликования и внедрения в производство.

Совещание считает целесообразным созыв специального совещания по детальному планированию работ, касающихся всестороннего изучения клещей.

Совещание считает необходимой дальнейшую унификацию методов количественного учета при полевых исследованиях клещей и других переносчиков трансмиссивных болезней, а также уточнение способов статистической разработки полученных материалов.

Б. По изучению клещей

В докладах, заслушанных совещанием, представлены новые материалы по исксодовым, аргасовым, гамазоидным и тироглифоидным клещам.

Особое внимание уделено вопросам стациального распределения клещей на юге в зонах полезащитного лесоразведения и орошения засушливых территорий, длительности жизни их в этих условиях и способов борьбы с D. marginatus, биологии I. crenulatus, распространению и биологии Rhipicephalus sanguineus и Rhipicephalus turanicus и Hyalomma scupense.

Хорошо освещены вопросы сравнительной морфологии неполовозрелых фаз развития иксодовых клещей и значение их для систематики этого семейства, построенной также с учетом экологических особенностей родов и видов иксодид.

Сообщены новые данные: о паразитировании на спермиофорах грибковых организмов у Ornithodorus papillipes, об очагах эндемического клещевого возвратного тифа, передаваемого клещом рода Ornithodorus в Ставропольском крае, и о мерах по профилактике этого заболевания.

В отношении гамозоидных клещей заслушано сообщение о возможностях массовых нападений крысиного клеща на человека в большом городе, о фауне этих клещей в Восточной Сибири, а также о занесении тироглифоидных клещей в организм человека.

Были заслушаны специальные доклады о применении паст гексахлорана и об исследовании фитонцидов для борьбы с иксодовыми клещами.

Совещание с удовлетворением отмечает превосходящий современные работы зарубежных акарологов высокий научный уровень, на котором советскими акарологами ведется работа по изучению клещей.

Совещание отмечает работы по изучению биологии I. ricinus, освещающие поведение и особенности биологии этого, казалось бы, уже

хорошо изученного, специфического переносчика бабезиеллеза в лесной и лесостепной зонах европейской части Союза, и считает необходимым их дальнейшее продолжение и окончательное выяснение биологического цикла этого вида.

В. По изучению блох и норовых клещей грызунов

Исследования биоценозов нор в отношении их сочленов, имеющих эпидемиологическое значение, полностью отвечают требованиям здравоохранения.

Основными направлениями этих работ являются: а) изучение роли блох и клещей в передаче и хранении различных инфекций; б) выявление взаимоотношений между возбудителями инфекций и переносчиками.

В целях систематических наблюдений за сезонными изменениями количественного и видового состава эктопаразитов грызунов, важных в эпидемиологическом отношении, совещание считает необходимым рекомендовать организацию соответствующими институтами службы учета численности блох и норовых клещей. К следующему совещанию по паразитологическим проблемам рекомендуется С. А. Колпаковой и П. И. Ширановичу представить доклад о службе учета блох и норовых клещей.

Г. По исследованию и мерам борьбы с кровососущими насекомыми

По исследованию летающих кровососущих двукрылых насекомых комплекса «гнус» к числу основных требующих дальнейшего изучения вопросов совещание причисляет:

1. Распространение и биология «гнуса» на территории СССР, особенно в районах великих строек.
2. Практические испытания мер индивидуальной и коллективной защиты трудящихся от нападения гнуса и методы борьбы с отдельными его компонентами.
3. Внедрение в широкую практику уже оправдавших себя эффективных мер по защите человека от нападения гнуса (защитные сетки акад. Павловского, пропитанные студнем диметилфталата и др.).
4. Истребительные мероприятия по борьбе с малярийными и немалярийными комарами и мошками в разных условиях и в необычных местах их нахождения.

Д. По изучению синантропных мух

Совещание отмечает, что неправильная оценка удельного веса мушиного фактора в эпидемиологии кишечных инфекций, в частности дизентерии, направляет противоэпидемические мероприятия по неправильному пути. Переоценка мушиного фактора приводит к игнорированию осуществления всего комплекса противоэпидемических мероприятий; полное отрицание значения мух в распространении дизентерии влечет за собой недооценку проведения специальных противомушиных мероприятий, имеющих свое санитарно-гигиеническое значение.

Проблема мушиного фактора в эпидемиологии кишечных инфекций не может считаться окончательно разрешенной. Требуется дальнейшее глубокое и всестороннее изучение и анализ значения роли различных видов синантропных мух в распространении этих инфекций в разных зонах Союза, в зависимости от климатических, хозяйственных и бытовых условий.

Борьба со всем комплексом синантропных мух требует к себе неослабного внимания. Среди мероприятий по борьбе с мухами на первое место должны быть поставлены общесанитарные меры, ведущие к ликвидации мест выплода мух путем очистки и обезвреживания отбросов. Разра-

ботка, рационализация и выбор этих мероприятий должны проводиться с учетом конкретных условий населенного пункта.

Комплекс мероприятий по борьбе с мухами, переносчиками дизентерии и острого эпидемического конъюнктивита в Туркмении, проведенных комплексной экспедицией ИЭМ им. Гамалея и Институтом коммунальной гигиены АМН СССР, следует рекомендовать для применения на других новостройках и в промышленных центрах южной зоны СССР.

Е. По изучению кожных и носовых оводов

Совещание отмечает большие достижения, полученные за последние годы советскими паразитологами в деле изучения биологии и мер борьбы с кожным оводом крупного рогатого скота и кожным оводом северного оленя.

Необходимо дальнейшее расширение изучения биологии кожных оводов и разработки мер борьбы с ними, направленных как против личиночных, так и против имагинальных фаз, а также дальнейшая разработка с внедрением в практику объективных методов учета численности оводов и поражаемости животных.

Рекомендуется включение в план АН СССР, АН Азерб. ССР и научно-исследовательских учреждений Министерства сельского хозяйства СССР тематики по изучению особенностей биологии кожных оводов крупного рогатого скота в отдельных климатических зонах для разработки рациональных противооводовых мероприятий.

Требуется правильное планирование числа и сроков обработки инсектицидами крупного рогатого скота по отдельным областям и республикам СССР, в первую очередь в наиболее пораженных районах.

В Нахичеванской АССР и пограничных районах Узбекской ССР следует включить в план противооводовых обработок мелкий рогатый скот.

Рекомендуется проведение противооводовых мероприятий в Азербайджанской ССР в течение круглого года, с максимальным числом обработок в январе — апреле.

Необходимо создание при Министерстве сельского хозяйства СССР специальной междуведомственной комиссии для руководства противооводовыми мероприятиями в общесоюзном масштабе.

Ж. Гельминтология

К числу основных проблем гельминтологии, успешно разрабатываемых советскими гельминтологами и представленных на совещании докладами, относятся:

1. Изучение жизненных циклов паразитических червей на основе анализа экологических условий и с учетом стадийных особенностей отдельных этапов развития.

2. Изучение факторов среды, определяющих характер и динамику гельминтофауны.

3. Разработка планомерных массовых мероприятий по борьбе с гельминтозами.

4. Разработка систематики паразитических червей, с отысканием и использованием новых основ построения системы, исходящих из принципа единства организма и среды его обитания.

Совещание отметило следующие вопросы в области гельминтологии, подлежащие разработке в ближайшее время:

1. Планомерные исследования главнейших гельминтозов в районах великих строек коммунизма и осуществление широких мероприятий по профилактике и борьбе, особенно в связи с предстоящим появлением на новых местах нового населения и ввозом домашних животных.

2. Изучение главнейших гельминтозов домашних животных и птиц

в связи с планом развития животноводства и с учетом особенностей зонального распределения паразитических червей на территории СССР (фасциолез, дикроцелиоз, ценуроз, диктиокаулез и др.).

3. Изучение гельминтофауны диких животных как источника развития эпизоотий домашних животных.

4. Расширение экспериментальных исследований по вопросам специфичности и иммунитета при различных гельминтозах, клиники и терапии гельминтозов.

3. Ихтиопаразитология

К числу основных проблем, успешно разрабатываемых советскими ихтиопаразитологами и представленных на совещании, относятся следующие:

1. Изучение паразитофауны рыб в водохранилищах. Доклады на совещании показали, что заболевания рыб имеют важное практическое значение; одни из них могут вызывать массовую гибель рыб, например лигулез; в других случаях рыбы являются источником заражения человека болезнетворными для него паразитическими червями.

Наметились некоторые общие закономерности в формировании паразитофауны рыб в водохранилищах и разработаны практические мероприятия по борьбе с важнейшими заболеваниями, особенно с лигулезом.

2. Работа по изучению заболевания рыб в прудовых хозяйствах в последние годы охватывают все большее число рыбоводных хозяйствах в которых встречаются такие заболевания, как хилодониоз, ихтиофтириоз, дактилогироз и др. Намечен ряд конкретных мероприятий по профилактике и по борьбе. Особенно перспективно применение методов комплексной интенсификации рыбных хозяйств, повышающей упитанность рыб.

3. Краевая ихтиопаразитология. Это новое направление успешно развивается в ряде пунктов СССР — Киеве, Минске, Куйбышеве, Саратове, Ростове-на-Дону, Свердловске, Карело-Финской ССР. Особенно следует отметить представленные на совещании работы по изучению моногенетических сосальщиков рыб Амура, имеющие большое научное и практическое значение.

Совещание намечает следующие вопросы в области ихтиопаразитологиии, подлежащие разработке в ближайшее время:

1. Паразитофауна рыб при строительстве новых водоемов великих строек коммунизма. Необходимо не только исследовать формирование паразитофауны в зависимости ее от факторов среды, но и учитывать весь план рыбохозяйственного освоения водохранилищ, рыборазведения и акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных.

2. Участие в проведении методов комплексной интенсификации рыбных хозяйств. Усиление внедрения результатов ихтиопаразитологических работ в жизнь при проведении мероприятий по оздоровлению рыбхозов.

3. Продолжение исследований паразитов рыб рек Амурского бассейна, еще слабо изученного в этом отношении и представляющего особый интерес при проведении мероприятий по акклиматизации рыб.

4. Паразитофауна рыб открытых морей и океанов Советского Союза, изученная гораздо слабее, чем паразитофауна внутренних водоемов. Считать в первую очередь необходимым усиление паразитологических работ по рыбам и беспозвоночным на Дальнем Востоке и северных морях. На Дальнем Востоке обратить особое внимание на ракообразных, как промежуточных хозяев опасных для человека паразитических червей (парагонимоз).

5. Исследование патологической анатомии и физиологии рыб с участием соответствующих специалистов при различных заболеваниях рыб, с определением изменений темпа их роста, упитанности и др.

6. Изучение роли рыб в распространении глистных заболеваний человека и животных.

7. Улучшение методики исследования, особенно в отношении кровепаразитов рыб и личиночных форм различных групп паразитических червей.

И. Паразитические простейшие

Совещание отмечает необходимость более широкой постановки исследований по паразитическим простейшим, имеющим весьма существенное значение как возбудители различных заболеваний человека и домашних животных.

К числу первоочередных задач в этой области относятся:

1. Исследование кишечных простейших человека, их этиологической роли как возбудителей желудочно-кишечных заболеваний и их взаимоотношений между собой и с другими компонентами паразитоценоза кишечника. Эти работы особенно важны в районах великих строек коммунизма, где существуют эндемичные очаги амебиаза.

2. Исследования кокцидиозов домашних животных и птиц, в первую очередь молодняка, по возможности с рассмотрением их жизненных условий.

3. Проведение широких исследований по гемоспоридиозам домашних животных, а также животных диких, с определением степени специфичности и тех и других.

4. Выяснение патогенного значения и распространения токсоплазмозов.

Организационные вопросы

1. Осуществление широкой взаимной информации и координации паразитологических исследований, проводимых различными научными и научно-практическими учреждениями, через паразитологические совещания при зоологическом институте, в которые следует вовлекать ветеринарных специалистов по паразитологии.

2. Установление научных связей с паразитологами стран народной демократии в целях обмена опытом и проведения совместных исследований. Особый интерес представляет организация подобной работы с научными учреждениями Китайской Народной Республики.

3. Одобрить инициативу акад. Е. Н. Павловского и члена-корр. АМН СССР П. А. Петрищевой по кинодокументации полевых работ паразитологов по изучению очагов трансмиссивных заболеваний. Просить Президиум Академии медицинских наук СССР содействовать указанным лицам в создании киноатласа по природной очаговости трансмиссивных заболеваний и ландшафтной паразитологии СССР, успешное начало чему положено.

4. В целях лучшей организации работ, проводимых различными учреждениями (ЗИН, ВНИОРХ и др.) по изучению паразитов рыб водохранилищ и рыбхозов следует организовать специальную междуведомственную комиссию по болезням рыб под руководством члена-корр. АН СССР В. А. Догеля.

5. Поставить перед Министерством рыбной промышленности СССР вопрос об усилении санитарно-эпизоотологической инспектуры союзных республик. Добиться систематического санитарно-эпизоотологического контроля при всех работах по акклиматизации рыб.

6. Унифицировать терминологию, принятую в паразитологической литературе (название личиночных стадий, промежуточных хозяев и др.). С этой целью просить заинтересованные учреждения проработать эти вопросы для обсуждения их на следующем паразитологическом совещании и принятия соответственных рекомендаций.

7. Широко популяризовать паразитологические знания среди трудящихся (издание популярной литературы, лекционная работа и др.).

8. Организовать библиографическую работу по отдельным разделам паразитологии и систематически публиковать ее в специальных изданиях.

9. Учитывая, что фенологические индикаторы являются существенным моментом при определении сроков развития переносчиков, считать желательным опубликование Всесоюзным географическим обществом АН СССР имеющихся в архивах Общества многолетних фенологических наблюдений по Советскому Союзу.

10. Совещание считает своевременным издание руководства по истории отечественной паразитологии. Составление такого руководства должно быть осуществлено коллективным путем.

О подготовке кадров

Учитывая исключительно важное значение паразитов как возбудителей и переносчиков болезней человека и сельскохозяйственных животных, совещание считает насущной необходимостью при подготовке медицинских и ветеринарных врачей основательное ознакомление студентов с основами паразитологии во всех ее трех разделах. Между тем в учебных планах мединститутов отсутствует паразитология как самостоятельная дисциплина. Преподавание ее элементов на первом курсе в курсе общей биологии, когда нет еще общемедицинской подготовки, не может обеспечить даже минимума необходимых знаний по паразитологии для врача. Устранение этого недостатка может быть обеспечено только при перенесении преподавания паразитологии как самостоятельной дисциплины на один из старших курсов (не ранее второго семестра третьего курса мединститутов). Тем более необходимо введение преподавания паразитологии в институтах усовершенствования врачей по специальностям инфекционистов, эпидемиологов, микробиологов, гигиенистов, терапевтов. Для подготовки специалистов-паразитологов высшей квалификации необходимо увеличить число мест аспирантуры и докторантуры в системе АН СССР и АМН СССР.

Совещание просит Бюро Биоотделения АН СССР войти с ходатайством в Министерство здравоохранения СССР по указанным вопросам подготовки кадров паразитологов. В отношении ветеринарной паразитологии необходимо усиление части курса, касающейся ветеринарной энтомологии и ветеринарной арахнологии, как наиболее отстающего раздела всей программы этого предмета.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ ЗИМУЮЩИХ КУКОЛОК КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (ANTHERAEA PERNYI GUER.)

В. ЖЕЛНИН

Биологическая станция Тартуского государственного университета

На основании обширной литературы о диапаузах куколок китайского дубового шелкопряда мы приходим к выводу, что летние куколки, получающиеся в итоге выкормки первого поколения гусениц, как правило, развиваются без диапаузы. Е. Х. Золотарев считает, что скорость метаморфоза меняется в зависимости от окружающей температуры. Наименьшая продолжительность метаморфоза летних куколок бывает при 23—25°, когда выход бабочек происходит в среднем на 20-й день с момента образования куколки. Наши опыты с куколками первого поколения, содержавшимися в помещении с температурой 20—25°, вполне подтвердили это. Понизив же температуру помещения, куколок можно сохранить до следующей весны, причем они могут без вреда выдержать очень низкую температуру.

Для выяснения этого вопроса нами были проведены на базе биологической станции Тартуского государственного университета нижеописанные опыты. Коконы с куколками дубового шелкопряда были получены 30 мая 1950 г. из Института эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности (Ленинград), в свою очередь получившего материал из Пятигорска.

Так, куколки от гусениц дубового шелкопряда первого поколения, вышедших из яиц 22 июля 1950 г., выращенных на дубе при температуре плюс 10—13° и окуклившихся в период от 25 августа по 4 сентября, будучи оставлены в помещении с температурой воздуха, не превышающей +10°, а затем через 50 дней перенесенные в условия наружного воздуха, благополучно перезимовали и дали в июне 1951 г. на 100% вполне нормальных и здоровых бабочек. Здесь нужно заметить, что температура воздуха зимних месяцев в отдельные дни доходила до минус 26° (26 января, 16 февраля).

Средняя суточная температура для данной местности, при которой зимовали куколки, была в ноябре +1,0°, в декабре —1,4°, в январе —9,1°, в феврале — 7,0°, в марте —4,2° и в апреле +4,5°.

За лето 1951 г., начав инкубацию яиц, полученных от бабочек, вышедших из перезимовавших куколок, и разделив трехдневных гусениц на две группы, мы получили в первой группе, где гусеницы выращивались при температуре плюс 20—25°, две генерации, а во второй группе, где выращивание гусениц проводилось при температурном режиме прошлого года, т. е. при температуре плюс 10—13°, одну генерацию.

В то время как в первой группе окукление первой генерации гусениц имело место в конце июля, а второй в конце октября, во второй группе

окукление зарегистрировано в конце августа и начале сентября. Интересен факт, что из куколок второй группы, т. е. из находившихся в помещении с температурным режимом плюс 10—13°, перенесенных в помещения с температурой плюс 13—15°, по истечении 40—42 дней вышли бабочки.

На основании вышеприведенного можно предположить, что остающиеся зимовать куколки первой генерации не диапаузируют. Если метаморфоз летних куколок при температуре плюс 23—25° длится в среднем 20 дней, то при температуре плюс 13—15° время метаморфоза куколки удлиняется почти вдвое (40—42 дня). При температуре же ниже +10° метаморфоз задерживается до повышения таковой, причем куколки не погибают от очень низких температур даже в течение месяцев.

Литература

1. Данилевский Н. С., Зависимость развития яиц дубового шелкопряда от режима температуры и влажности, Культура дубового шелкопряда в СССР, 1948.— 2. Данилевский А. С. и Короткова В. П., Влияние температуры и влажности на развитие гусениц дубового шелкопряда, Культура дубового шелкопряда в СССР, 1948.— 3. Золотарев Е. Х., Биология диапаузы куколок дубового шелкопряда, Культура дубового шелкопряда в СССР, 1948.— 4. Золотарев Е. Х., Диапауза и развитие куколок китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer.), Зоол. журн., т. XXVI, 1947.— 5. Золотарев Е. Х., Лавроза Н. П. и Токарева Л. В., Газообмен куколок китайского дубового шелкопряда, развивающихся без диапаузы и после ее, Зоол. журн., т. XIX, 1940.

ЗАРАЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ СРЕДНЕЙ ВОЛГИ ЛИЧИНКАМИ ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА (DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM L.) И КОШАЧЬЕЙ ДВУУСТКИ (OPISTHORCHIS FELINEUS RIV.)

А. Ф. КОШЕВА

Кафедра биологии Куйбышевского медицинского института

Паразитологическая литература к настоящему времени насчитывает большой список работ, касающихся изучения паразитофауны рыб р. Волги. Только в двух из них зарегистрированы находки метацеркарий Opisthorchis felineus, обнаруженных в рыбах дельты Волги. Так, В. А. Догель и Б. Е. Быховский [1] отмечают их для уклеи, а А. С. Иванов [2] для воблы. Ни в одной из опубликованных до сих пор работ нет указаний на наличие личинок Diphyllobothrium latum в рыбах Волги.

По материалам экспедиции ВНИОРХ за 1939 г. в рыбах Средней Волги (район г. Ставрополя) были обнаружены единичные находки метацеркарий O. felineus у синца, зараженного на 6,6%, и личинок D. latum у окуня (13,2%) и ерша (20%) [1].

В течение летнего периода 1949 и 1950 гг. нами производились исследования паразитофауны рыб Средней Волги в районе г. Куйбышева. Исследованы следующие виды рыб: лещ — 70 экз., подуст — 60, жерех — —50, уклея — 100, язь — 15, густера — 15, синец — 15, сопа — 15, плотва — 15, чехонь — 15, судак — 15, берш — 15, щука — 15, окунь — 15, сельдь — 15, сом — 8, налим — 4, стерлядь — 15, осетр — 15. При этом были обнаружены метацеркарии O. felineus у язя, зараженного на 33,3%, у плотвы, зараженной на 20%, и у уклеи, зараженной на 9%. Интенсивность заражения была невелика, только у язя два раза встре-

[1] Пользуюсь случаем выразить сердечную благодарность Н. П. Никольской за сообщенные данные.

тилось сравнительно большое количество цист: один раз их было насчитано 69, а другой раз более 100.

Следует сказать, что наряду с метацеркариями O. felineus встречаются и метацеркарии Pseudamphistomum truncatum, которые могут быть выявлены только экспериментальным путем, так как они внешне очень похожи на O. felineus. Это было сделано нами в 1950 г. Были заражены два котенка и три морские свинки метацеркариями из язя, похожими на метацеркарий O. felineus. При исследовании котят в печени их были найдены половозрелые O. felineus и P. truncatum. В морских свинках личинки не прижились.

Личинки D. latum нами встречены у окуня, зараженного на 46,6%, у щуки, зараженной на 20%, а из четырех исследованных налимов они оказались у трех. Интенсивность заражения была весьма незначительна и не превышала пяти экземпляров на рыбу.

Такое широкое, хотя и незначительное по интенсивности, распространение личинок D. latum и O. felineus создает определенную угрозу здоровью человека, ввиду того что нередко в пищу употребляется недостаточно проваренная или прожаренная рыба. Употребление в пищу непроваренной рыбы несомненно может привести к заражению вышеупомянутыми паразитическими червями, что и подтверждается данными по заражению широким лентецом.

Для выявления дефинитивных хозяев O. felineus нами были исследованы на описторхоз 38 кошек г. Куйбышева. В печени 23 кошек, что составляет несколько более 60% от числа исследованных, оказались O. felineus и, кроме того, три из них имели P. truncatum. Интенсивность заражения O. felineus не превышала 96 экземпляров на кошку, чаще всего она колебалась в пределах двух-трех десятков. P. truncatum обнаружены три раза в количестве 56, восьми и пяти экземпляров. На наличие O. felineus у кошек г. Куйбышева указывал А. М. Петров [3]. К сожалению, им была вскрыта всего одна кошка, в печени которой было восемь экземпляров O. felineus, и поэтому никаких сравнений по проценту заражения привести нельзя.

При сопоставлении наших данных с таковыми экспедиции ВНИОРХ бросается в глаза как более широкое распространение, так и возросшая интенсивность заражения рыб Средней Волги личиночными формами гельминтов. Основными местами распространения D. latum являются северные районы европейской части Союза. O. felineus наиболее часто встречается в Сибири. В годы Великой Отечественной войны наблюдались большие перемещения масс людей в самых различных направлениях. В этом могут найти себе объяснение неблагоприятные сдвиги в заражении рыб, происшедшие в последние годы. Органам здравоохранения Среднего Поволжья необходимо учесть это обстоятельство и усилить свою деятельность в двух направлениях: во-первых, по выяснению и искоренению гельминтоносительства, во-вторых — по профилактике.

Особое внимание следует уделить этому вопросу на строительстве Куйбышевского гидроузла, чтобы не допустить вспышек заражения гельминтами среди строителей.

Литература

1. Догель В. А. и Быховский Б. Е., Паразиты рыб Каспийского моря, Изд-во АН СССР, 1939.— 2. Иванов А. С., К гельминтофауне карповых рыб дельты Волги, Гельминтологический сборник, 1946.— 3. Петров А. М., К фауне паразитических червей домашних плотоядных Туркестана, Тр. Ин-та экспериментальной ветеринарии, т. II, вып. 2, 1926.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 5

РЕЦЕНЗИИ

«АТЛАС ОХОТНИЧЬИХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ПТИЦ И ЗВЕРЕЙ СССР». Под редакцией акад. С. А. Зернова и акад. Е. Н. Павловского. (Зоологический институт Академии Наук СССР — Центральный совет всеармейского военно-охотничьего общества.) Под редакцией проф. А. Я. Тугаринова и проф. Л. А. Портенко. Из-во АН СССР, Москва — Ленинград, 1950, 371 стр. in quarto; 76 цветных и черных таблиц.

Охотничья фауна нашей страны имеет, как известно, очень большое значение и в спортивном и в хозяйственном отношении. Но если по отдельным видам за последние годы издавалась довольно большая и интересная литература, то по охотничьей фауне в целом — я имею в виду птиц — книг подобного содержания не было. Почти полстолетия назад М. А. Мензбир опубликовал свою пользовавшуюся широкой известностью книгу «Охотничьи и промысловые птицы Европейской России и Кавказа», с хорошим атласом. Но она давно стала библиографической редкостью, да к тому же фактические сведения о птицах нашей страны так возросли, что содержание этой книги М. А. Мензбира существенно устарело. Поэтому появление рецензируемой книги нельзя не считать и нужным и своевременным. Составлена она известными специалистами-зоологами: коллективом орнитологов Зоологического института Академии Наук СССР в лице А. Я. Тугаринова, Е. В. Козловой, Л. А. Портенко, Б. К. Штегмана, доцентом Ленинградского университета Л. М. Шульпиным, профессорами Московского университета С. И. Огневым и С. С. Туровым, а также доктором биологических наук С. А. Бутурлиным. Книга была задумана еще в 1936 г. В 1940 г. начали печататься оба тома; но разразившаяся война это дело прекратила. Лишь с 1945 г. был поставлен на конкретную почву вопрос издания заново этого атласа. Общее руководство изданием после смерти акад. С. А. Зернова перешло к акад. Е. Н. Павловскому.

Распределение материала между отдельными авторами таково. Книге предпослано предисловие акад. Е. Н. Павловского. Общий очерк птиц и технические указания для наблюдений над птицами и их коллектированием составлены Л. А. Портенко. Очерк отряда гагарообразных, журавлеобразных составлен Е. В. Козловой. Отряды веслоногих, аистообразных, краснокрылов, рябков и голубей написаны Л. М. Шульпиным. Обзор пластинчатоклювых составлен А. Я. Тугариновым. Куриные описаны С. А. Бутурлиным и Л. А. Портенко. Кулики — Л. А. Портенко и Б. К. Штегманом. Чистики — Л. А. Портенко. Чайки, дневные хищники и совы — Б. К. Штегманом. С. И. Огневу и С. С. Турову принадлежат в основном очерки об экономическом значении и добывании птиц. С сожалением необходимо отметить, что несколько авторов скончались, не увидав появления книги в свет — к ним относятся первый редактор книги акад. С. А. Зернов, С. А. Бутурлин, А. Я. Тугаринов, Л. М. Шульпин; в 1951 г. скончался С. И. Огнев. Книга, таким образом, является в известной мере и памятником о работе этих выдающихся зоологов.

Полиграфическое оформление книги несомненно заслуживает одобрения. Она напечатана на хорошей бумаге, хорошим шрифтом. Хороши и иллюстрации, в особенности черные рисунки и таблицы. Что касается цветных таблиц, то воспроизведение их в общем хорошо. Но этого нельзя сказать о всех оригиналах. Если рисунки А. Н. Комарова безусловно хороши, то рисунки М. М. Дацкевича в основном слабы и по цвету и по графике, а в ряде случаев и в зоологическом отношении (например, изображение фламинго среди камышей, где эта птица, как правило, не встречается). Некоторые рисунки просто плохи (черная казарка, серая цапля, серый гусь, широконоска).

Возникает еще один общий вопрос. Книга называется атласом, но иллюстрации в ней изображают только относительно незначительное количество описываемых видов. Можно было бы ожидать,— и это было бы важным для читателя,— что в книге будут приведены географические карты распространения. Это было бы весьма интересно. Но таких карт в книге нет. Поэтому название «атлас» кажется рецензенту не вполне оправданным. Напомню, что мензбировский атлас охотничьих и промысловых птиц содержит цветные изображения каждого вида. Преимущество рецензируемого издания, однако, состоит в том, что все изображения птиц, помещенные в нем (за исключением немногочисленных копий Дацкевича с рисунков А. Н. Комарова к монографии о куликах С. А. Бутурлина),— оригинальны, тогда как в книге Мензбира они,

за редкими исключениями, были позаимствованы из книги Лильфорда о британских птицах. Но, так или иначе, поскольку мы имеем дело с «атласом», хотелось бы, чтобы все упоминаемые в тексте виды были показаны хотя бы на черных рисунках. Этого нет, и такое несоответствие названия содержанию может вызывать нарекания.

Самый текст книги составлен по хорошему и обдуманному плану. Для каждого отряда дается его общая характеристика, а для каждого вида — отличительные признаки в поле (что очень полезно и в нашей литературе является новинкой), описание, географическое распространение и подвиды, основные черты поведения, места обитания, пища и ее добывание, годовой цикл жизни, экономическое значение и добывание. По этой программе в книге содержатся критически проверенные и вполне доброкачественные данные, что делает ее весьма полезной и для натуралиста и для охотника.

На взгляд рецензента, книга, составленная высококомпетентными авторами, вполне заслуживает положительной оценки. Но кое-что в ее построении кажется нам спорным. Прежде всего — список отрядов и групп птиц, относимых к категории промыслово-охотничьих. Можно ли сюда причислять чаек и крачек, трехперсток, сов, дневных хищных?

Затем, поскольку вопрос идет об охотничье-промысловых птицах, хотелось бы, чтобы во введении или в какой-либо вводной части были приведены основные сведения о географическом распределении промысла, промысловых видов птиц, с указанием на сезонность распределения. Такие замечания содержатся в очерках видов, но, на наш взгляд, этого недостаточно, тем более что тут имеются некоторые промахи (например, не указано, где в Советском Союзе расположены основные места зимовок охотничьих птиц или таких редких и заслуживающих охраны видов, как фламинго). Изложение материала в отношении отдельных групп неравномерно: у одних приводятся подвиды (что, быть может, для издания такого типа необязательно); у других — таких сведений нет. Да и трактовка подвидов у разных авторов различна: есть «дробители» (очерк о куриных), есть «объединители». На взгляд рецензента, от приведения подвидов в популярной по существу книге лучше было бы отказаться, так как этот вопрос — во всяком случае в отношении многих частностей — еще неясен.

Как во всяких подобного рода работах, в рецензируемой имеются отдельные неточности и промахи. Останавливаться на всех нет надобности. В некоторых случаях они относятся к формальным вопросам номенклатуры и транскрипции зоологических названий (например, названия черношейной поганки, названия кряквы и т. п.), в других — распространения (кеклики в Средней Азии, биотоп толстоклювого зуйка — он у нас водится не в щебнистых, а в глинистых пустынях), практического использования птиц (например, турач абсолютно охраняется в СССР не только в Закавказье, но и в Туркмении) и т. п. Все это, однако, не снижает общей ценности и значения книги. В конце концов для массового читателя — а книга рассчитана именно на него — не имеет существенного значения, что птиц рода Tetraogallus лучше, конечно, называть не горными индейками, а уларами, или какие-нибудь детали подвидовой систематики сокола, или пропуск интересного указания Штегмана на нахождение белогрудого голубя в Тянь-Шане, или общие соображения о расселении кольчатой горлицы за последние десятилетия по Европе и в Туркменистане. Это — частности, хотя и интересные, но имеющие значение лишь для специалистов-зоологов.

Итак, общее заключение может быть только одним: книга нужная, полезная и своевременная.

Г. Дементьев

С. П. НАУМОВ, **ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ**, Учпедгиз, Москва, 1950, 407 стр.

Учебник проф. С. П. Наумова «Зоология позвоночных» предназначен для педагогических институтов и в качестве такового он допущен Министерством высшего образования.

Всякий учебник должен отвечать нескольким вполне определенным требованиям. Прежде всего необходимо, по возможности полное, соответствие с программами того типа высшего учебного заведения, для которого он предназначается. Мы часто видим, что учебники для высших учебных заведений страдают большой перегрузкой материала, а наряду с этим отсутствуют вопросы, поставленные перед учащимися в программе. Некоторые учебники отстают от современных положений науки и оставляют без достаточного освещения вопросы приоритета русских ученых. Несомненно и то, что биологические учебники, в широком понимании этого слова, должны твердо основываться на мичуринско-павловском направлении в биологической науке. Четкое и ясное изложение материала должно развертывать перед учащимся основные идеи эволюции организмов, соотношений отдельных групп, обобщающие фактический материал курса.

Строго подбираемый иллюстративный материал должен облегчать усвоение анатомических данных учебника зоологии, а также создавать представление о внешнем

виде изучаемых объектов. Весьма желательно придерживаться известного однообразия при подборе иллюстративного материала, например, схем кровеносных систем.

Учебник зоологии для педагогических высших учебных заведений отнюдь не следует перегружать сверх меры анатомическим материалом. Студентам педагогических институтов, будущим педагогам средней школы, необходим известный минимум знаний по экологии животных, что в значительной степени поднимет качество преподавания. Конечно, не приходится говорить о том, что знания по биологии студентам, помимо учебников, приходится углублять и расширять чтением соответствующей литературы, список которой должен приводиться в учебнике с исчерпывающей полнотой.

После этих замечаний общего характера переходим к рассмотрению учебника зоологии позвоночных С. П. Наумова.

Уже при беглом просмотре книги создается благоприятное впечатление от того, что на многих страницах встречаются знакомые портреты крупнейших русских зоологов: А. О. и В. О. Ковалевских, Н. А. Северцова, К. Ф. Рулье, А. П. Богданова, Б. М. Житкова, М. А. Мензбира, Е. Н. Павловского и др. Соответствующее изложение в тексте, показывающее их значение в развитии различных разделов зоологии, в значительной мере способствует созданию правильного понимания студентами передового значения отечественной зоологии и ее исторического развития.

Автор совершенно правильно отказался от изложения материала, принятого в некоторых иностранных и советских учебниках, т. е. от полного анатомического описания представителя класса, с последующими дополнениями, касающимися всей группы (класса) в целом. Такая система подачи материала, по мнению многих преподавателей высших учебных заведений, приводит к тому, что студенты лучше знают анатомию и морфологию, например, голубя, чем птиц, кролика — чем млекопитающих. Нам кажется, что более целесообразно давать общее описание класса и разных групп, отмечая характерные особенности отдельных представителей. Конкретный материал по морфологии и анатомии типичного представителя студенты получают на практических занятиях.

В основу учебника С. П. Наумова положен план изложения, вполне удовлетворяющий запросы преподавания зоологии в педагогических институтах, в соответствии с действующей в настоящее время программой.

В достаточной степени подчеркнуто хозяйственное значение той или иной группы позвоночных животных, в особенности рыб, птиц и млекопитающих. В связи с этим описываются породы домашних животных — птиц и млекопитающих. В последнем случае для курса зоологии было бы, конечно, важнее осветить вопросы происхождения домашних животных, оставив описание пород для курса животноводства. Вопрос о происхождении домашних животных хорошо обосновывается положениями мичуринской биологии о преобразующем влиянии человека на природу.

Необходимо отметить, что выгодное впечатление производит стремление автора с возможной полнотой изложить экологическую характеристику групп позвоночных животных. В этом отношении наиболее удачны главы, трактующие о рыбах, птицах и млекопитающих.

С достаточной полнотой изложено историческое развитие позвоночных животных; может быть, только некоторые дополнения были бы желательны в главе о происхождении млекопитающих. Наиболее выгодное впечатление производит глава о происхождении рептилий. Этот вопрос обычно с трудом усваивается студентами.

Отмечая положительные стороны рецензируемого учебника, можно придти к выводу, что он в значительной степени облегчает студентам педагогических институтов прохождение и усвоение курса зоологии позвоночных. Как сказано, хорошо построенный план строго соответствует программе на уровне современных положений биологической науки, автором использованы последние литературные источники, иллюстрации в большинстве случаев оригинальны или заимствованы из новейших работ.

Наряду с общей положительной оценкой книги мы подмечаем и отрицательные стороны, не опорачивающие труда С. П. Наумова в целом, но требующие исправлений в последующих изданиях.

Прежде всего приходится пожалеть о том, что автор дает неполное описание низших хордовых, оставляя в стороне кишечнодышащих, как он называет первичнохордовых. Нам кажется, что эту группу необходимо включить в описание низших хордовых, как связывающую хордовых с иглокожими. Тем самым легче иллюстрировать студентам связь между беспозвоночными и позвоночными животными, говоря об единстве мира животных в целом.

В некоторых случаях мы не видим своевременного объяснения терминов, приводимых автором учебника. При описании головного мозга в общем очерке строения позвоночных (стр. 29—30) не даны сведения о коре головного мозга, а ниже (стр. 148—157) автор пользуется термином «неопаллиум», «кора из серого мозгового вещества» и только на стр. 291, при описании мозга млекопитающего, приводит его более подробное описание и пояснение терминов. В связи с тем значением, которое занимает в курсе зоологии учение И. П. Павлова, общее, хотя и схематическое описание головного мозга, достаточно подробное разъяснение терминологии должно быть приведено в общем очерке строения позвоночных животных. Тогда в дальнейшем изложении будет понятнее картина изменения строения головного мозга в разных классах позвоночных.

На стр. 154 говорится о сосудах алантоиса и желточного мешка, а пояснение этих терминов дается только на стр. 191, в главе о размножении рептилий.

Попутно с этим замечанием следует добавить, что было бы правильнее дать описание развития зародышевых оболочек и общую характеристику группы амниот в виде вводной главы, перед главой «Пресмыкающиеся», и тем самым дать представление о делении на две группы всех позвоночных животных, связав это с их экологическими особенностями.

В некоторых случаях автором допущены погрешности при изложении фактического материала. Так, неверно, что у миноги имеются парные корни аорты (стр. 40). По новейшим данным, миксины не гермафродитны, а у них имеет место очень поздняя дифференцировка половой железы (стр. 42). Недостаточно точно описание органа обоняния амфибий (стр. 123) — наружные ноздри неправильно названы хоанами, а также указано, что «внутренние хоаны отходят» от дна обонятельной капсулы. Копчиковая железа расположена не «под хвостом», а над ним. Может быть лучше сказать: у основания хвоста. Хвостовая вена у птиц парная (стр. 207). На стр. 333 находим досадный недосмотр; там сказано: «У рептилий имеется правая, а у млекопитающих левая дуга аорты».

Некоторые поправки хотелось бы внести в биологические данные. Сокола — кречеты и сапсаны — не «ловят добычу в воздухе», а скорее бьют ее, после чего спускаются на землю к упавшей птице. Ягнятник питается падалью, костями копытных животных, а не нападает на последних. Это скорее характерно для беркута.

Как выше уже было отмечено, иллюстративный материал в общем хорош. Среди многих оригинальных черных и цветных рисунков почти отсутствуют примелькавшиеся иллюстрации, переходящие из одного учебника в другой. Но в некоторых случаях пояснительные подписи под рисунками не соответствуют тексту, схемы органов кровообращения приводятся в разных планах изображения, что мешает их сравнению и запоминанию особенностей строения у различных классов позвоночных животных. К сожалению, схема кровообращения амфибий отсутствует совсем; рис. 107 и 114 не могут восполнить этого пробела — на первом изображено общее расположение внутренностей лягушки.

На рисунке кровообращения ланцетника недостает обозначения передней кардинальной вены. На стр. 148 из текста можно заключить, что из правой части желудочка сердца рептилий «выходят три самостоятельных артериальных ствола». На самом же деле у рептилий артериальные стволы отходят и от правой и от левой сторон желудочка, с некоторыми вариантами в различных подклассах. На рисунке, изображающем скелет птицы, пальцы крыла обозначены как I, II и III, а в тексте (стр. 201) сказано, что сохраняются только II, III и IV.

Заканчивая просмотр иллюстраций, можно пожалеть о том, что автор не поместил рисунка воротной системы почек птиц. Она сложна и без хорошей схемы трудно усваивается студентами. С другой стороны, необходимо было отказаться от мало понятной схемы кровообращения двоякодышащих рыб — она устарела и мало вразумительна. Следовало бы дать две схемы кровообращения — при легочном и жаберном дыхании двоякодышащих.

При описании характерных особенностей отдельных групп животных в некоторых случаях можно было бы сделать дополнения. Так, описывая отряд многоперых рыб, следовало бы упомянуть, что в кровеносной системе имеется задняя полая вена, а, в отличие от двоякодышащих, нет легочных артерий и вен. В частности, на основании строения скелета плавников многоперые рыбы были выделены из группы кистеперых, с которыми их ранее соединяли, поэтому не следовало бы подчеркивать общность внешнего сходства плавников этих двух групп рыб. По недосмотру автор называет многоперых рыб на стр. 66 кистеперыми.

Если говорить о тех разделах, которые автор упустил из поля зрения, не упомянул или недостаточно осветил, то прежде всего приходится обратить внимание на то, что в главе о значении птиц мало оттенена их роль в деле полезащитного лесоразведения (стр. 272). При описании биологии птиц можно было бы уделить больше места явлениям, связанным с миграциями: возвращение к гнезду, ориентация, описание зимовок и т. д. Многое в этом направлении сделано советскими учеными. Особенно досадно то, что автор не уделяет внимания вопросам, связанным с кольцеванием птиц. Об этом способе изучения биологии птиц в книге даже не упоминается. Карта пролетных направлений птиц (рис. 224) совершенно недостаточна и очень схематична.

Следовало добавить к описанию значения промысла птиц, что промысел гусей в первую очередь важен для национальностей далекого севера, а на зимовках его следовало бы, насколько возможно, сократить.

На этом мы ограничим перечень наших замечаний. Бóльшая часть из них, может быть, носит частный характер, но мы ставим себе задачу помочь автору освободить его хороший учебник от погрешностей в последующих изданиях.

С. С. Туров

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Т-07946 Подписано к печати 29.IX. 1952 г. Тираж 3325 экз. Заказ 544
Формат бум. $70 \times 108^1/_{16}$. Бум. лист. $4^1/_4$. Печ. л. 11,64. Уч.-изд. л. 12,9

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 1953 год

Название журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в руб.
Вестник Академии Наук СССР	12	96
Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360
Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384
Известия Академии Наук СССР, серия математическая	6	54
Математический сборник	6	132
Прикладная математика и механика	6	72
Астрономический журнал	6	72
Известия Академии Наук СССР, серия физическая	6	72
Известия Академии Наук СССР, серия географическая	6	54
Известия Академии Наук СССР, серия геофизическая	6	54
Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	144
Журнал технической физики	12	180
Известия Академии Наук СССР, Отделение технических наук	12	180
Известия Академии Наук СССР, Отделение химических наук	6	96
Журнал общей химии	12	180
Успехи химии	12	96
Журнал физической химии	12	180

Название журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в руб.
Журнал прикладной химии	12	126
Биохимия	6	72
Журнал аналитической химии	6	36
Коллоидный журнал	6	45
Известия Академии Наук СССР, серия геологическая	6	90
Записки Всесоюзного минералогического общества	4	30
Известия Всесоюзного географического общества	6	63
Почвоведение	12	108
Известия Академии Наук СССР, серия биологическая	6	72
Журнал общей биологии	6	45
Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90
Успехи современной биологии	6	60
Ботанический журнал	6	90
Зоологический журнал	6	90
Микробиология	6	72
Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова	6	72
Советская этнография	4	90
Вестник древней истории	4	120
Известия Академии Наук СССР, Отделение литературы и языка	6	54
Советское государство и право	12	108
Природа	12	84
Вопросы языкознания	6	72

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ